

جغرافية البحار والمحيطات

دكتورة

حورية محمد حسين جاد الله

جامعة القاهرة (فرع الفيوم)

وأستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الآداب للبنات بالرياض

دكتور

طلعت أحمد محمد عبده

أستاذ الجغرافيا المساعد بجامعة الأزهر بالقاهرة

وأستاذ الجغرافيا المشارك بكلية الآداب للبنات بالرياض

دار المعرفـة الجامعية

٤٠ شـ مونتيز. المـنـار يـطـة. تـ ٤٨٣٠١٦٣

٣٨٧ شـ قنـال السـويس. السـكـين. تـ ٥٩٧٣١٢٦



جغرافية البحار والمحيطات

دكتور/ طلعت أحمد محمد عبده

أستاذ الجغرافيا المساعد بجامعة الأزهر بالقاهرة

وأستاذ الجغرافيا المشارك بكلية الآداب للبنات بالرياض

دكتورة/ حورية محمد حسين جاد الله

جامعة القاهرة (فرع الفيوم)

أستاذ الجغرافيا المساعد بكلية الآداب للبنات بالرياض

دار المعرفة الجامعية

٤٠ من سوتير - الزارطة - ت ٤١٣٠١٦٣

٣٨٧ من قنال السويس - السبلج - ت ٥٩٧٣١٤٦



مقدمة الطبعة الثانية من كتاب جغرافية البحار والمحيطات دراسة جغرافية في النشأة والتكوين

بسم الله الرحمن الرحيم ، والصلاة والسلام على أشرف المرسلين سيدنا محمد ﷺ ، وعلى آله وصحبه ، ومن اهتدى بهديه إلى يوم الدين
كان من بواعث إظهار الطبعة الثانية من هذا المؤلف ، أن طبعته الأولى كانت قد نفذت منذ أكثر من ثلاث سنوات ، الأمر الذي شجعنا كمؤلفين على التفكير في إظهار الطبعة الثانية منه . لكننا عاهدنا أنفسنا أن نطوره سواء في الكتابة العلمية ، أو في فن التكنيك الكرتوجرافي ، خاصة وأن طبعته الأولى جاءت إلينا « متواضعة » إلى حد كبير وبالذات في المجالين السابقين !! .

ولقد اتجهنا في مجال الكتابة العلمية إلى استحداث موضوعات برزت مثلاً في الفصل الأول؛ الذي ورد بعنوان « أهمية البحار والمحيطات » ، في إيضاح نوعية مصائد الثروة المائية أو مصائد المياه المالحة ومدى ما أتيح لها من مقومات جغرافية ساهمت في نجاحها عالمياً . كذلك طرقتنا موضوع الحدود السياسية الدولية ودور البحار والمحيطات فيها ، خاصة بعدما تبينا مدى قيمتها الاقتصادية خاصة للوحدات السياسية التي تساحلها .

كذلك وجدنا أنه من المنطقي علمياً أن نعرف القارئ بأقسام المياه المالحة (كالمحيط والبحر والخليج والمضيق المائي ثم البرزخ) . وكان هذا مدخل علمي هام تضمنه الفصل الثاني مع التنويه إلى تعدد تعريفات قسم واحد فقط من أقسام المياه المالحة « كالبهار مثلاً ؛ فوجدناها ذات تعريفات علمية ، بعضها جيولوجي « جيوسنكلين Geosynclines » وبعضها قديم يخلط بين البحر والخليج أحياناً ، وبعضها حديث ترتبط جذوره بتحديدات سياسية كالبحر الإقليمي ،

والبحر العالي أو الفتوح !!

ولاحظنا في مجال الكتابة والاستحداث العلمي ، أن الفصل الثالث قد تضمن تحليلاً علمياً « خلفية الأساطير البحرية وقام بالتركيز عليها ، على اعتبار أن مفتاح المعرفة الأوقيانوسية قد بدأ من « بوابة مصغرة لها هي « البحار » .

كما أضاف الفصل الرابع ، والذي ورد إلينا منقسماً إلى قسمين ؛ الأول منهما يتعلق بعرض نظريات Thories وفرضيات Hypothes كيفية تكوين «أحواض Basins» المحيطات فقط ، لكنه تغلغل وراء فكرة تحليل نظريتي الزحزحة القارية والصحائف التكتونية وهما الآن من النظريات العلمية ذات الوزن أو الشغل العلمي الهام والذي لا يمكن إغفاله في مجال تطوير العلوم الجغرافية وخاصة الطبيعية منها . أما القسم الثاني من هذا الفصل فقد تعلق بكيفية تكوين مياه الغلاف المائي Hydrosphere للبحار والمحيطات باعتبارها مياه « كونية فطرية Juvenile. Water ، ثم مياه الانبثاق التكتونية أو البركانية . ولقد أبرز هذا الفصل بذلك كيفية تكامل نسيج غلاف البحار والمحيطات (ما بين حوض مقعر ، ومياه تملأه) لتضيف إلى كوكبنا سمة الحياة بمختلف صورها تماشياً مع الآية الكريمة بسم الله الرحمن الرحيم ﴿ وجعلنا من الماء كل شيء حي ﴾ صدق الله العظيم .

كما تضمن الفصل الخامس الخاص بالغمر البحري إضافاته العلمية المستحدثة ، عند عرضه لموضوع الغمر البحري ومخلفاته على كتل اليابس ، كدليل دامغ على عدم ثبات العلاقة بين المسطحات المائية المالحة وكتل اليابس (الجزرية والقارية) . كذلك تطرق الفصل السادس إلى عرض للتوازن الرأسي بين ... طبوغرافية كتل المياه المحيطية وبين طبوغرافية كتل اليابس التي تجاورها، الأمر الذي جسده لنا « التكنيك Technique الكارتوجرافي في المنحنى

الهيسوجرافي Hypsographic Curve !!

ولقد تضمنت الفصول الخمسة التالية للفصل السادس ، على إضافات علمية جوهرية وجديدة ، تعد في واقع الأمر « سمة جوهرية لهذا الكتاب من

جهة « ، و » عموده الفقري من جهة ثانية « . . عندما اتفقت جميعها في حمل « الطابع التفسيري والتحليلي » في مجال نشأة محيطاتنا الخمسة . مع إضافة البعد الزمني Time Factor في هذا المجال باعتبار ؛ « أن للمحيطات جغرافيات ماض . . Geographis of the Past أو جغرافيات تاريخية - Historical Geo- Geographies ، وعلينا نحن كجغرافيين الرجوع إليها حتى نكسب من خلالها جغرافية الحاضر Modern Geography or Present - Day Geography عمقها ومعناها « طبقاً لرأي «هارتشهورن» عام ١٩٥٩م (R. Hartshorne) الفيلسوف الجغرافي المعروف بالقرن العشرين^(١) » !.

ومن هذا المنطلق قامت الجغرافية التاريخية الطبيعية ، بوظيفتها التي حددها علماءها في عدة مجالات وردت عبر آراء برستون جيمس (عام ١٩٥٩م) Preston James وبرينس (عام ١٩٧٠م) Prince (H.C.) ، وغيرهما الكثير .

- فلقد حدد « برستون جيمس Preston James (عام ١٩٥٤م) ، أن الجغرافيا التاريخية هي علم دراسة الظواهر الجغرافية (الطبيعية والبشرية) ، على طول الزمن أو هي جغرافية الماضي لتلك الظواهر .

- Historical Geography is , that branch of geography that deals with the Changes of Geographic Phenomena Through time ... or the Geographies of the Past!!^(٢)

- كذلك حدد براينس (عام ١٩٧٠م) Prince (H.C.) ، مجالات « مهمة علم الجغرافيا التاريخية كالاتي :

1- Hartshorne(R.), Perspective On the Nature of Geography Rand McNally, Chicago, 1959,, PP. 100-150.

2- Preston Joames, American Geography, Inventory and Prospect, Washington, 1954, PP. 1-8 .

أ- إنها علم يتناول عرض زمني مسلسل Chronicles للتغير الجغرافي عبر الزمن ، وهذا ما طبق على المحيطات الخمس من زاويتي النشأة والتكوين .
 ب - إنها علم يتضمن «دراسات استرجاع احداث ظاهرات جغرافية متغيرة . . . Retrogressive narratives» ، لازالت بقاياها تعاصرنا حتى الآن Relict Features مثلما سنرى في عرض المحيطات الخمسة بإذن الله داخل هذا المؤلف .

ج - إنها علم « يتمحور دورانه » حول تقييم نقدي -Critical apprecia- tions أو تحليلي لبعض مفاهيم الماضي القديمة Preceptions of the Past⁽¹⁾ .
 وهكذا كانت مهمة الفصول الخمسة تطبيقه في مجال الجغرافية التاريخية للمحيطات كالهادي (أبو المحيطات أو ابكرها ظهوراً The Primordial Ocean)؛ والأطلنطي (محيط التفلق أو التصدع الطولي) ، مع الاستعانة هنا بالذات بدراسات التطور التاريخي لنشأته وتطوره ، وتعضيد نشأته وتطوره من خلال خطوط الايزوكرون Isochrons Lines ، التي طبقت على نصفه الشمالي ، وكذلك المحيط الهندي (المحيط المغلق باليابس في نصفه الشمالي أو محيط قارة جندوانا القديمة) . إضافة إلى محيط القطب الشمالي (وهو محيط الانتقال القاري الذي أحيط بحلقة اليابس القطبي) . ثم محيط القطب الجنوبي (وهو محيط الارتمال الذي ابتغذت عنه كتل القارات مخلفة في قلبه قارة انتاركتيكا) .
 وهكذا كانت تلك الفصول الخمسة مجالاً رحباً للجغرافية التاريخية السابقة على نشأة الإنسان بالطبع ، فكانت بحق إضافة علمية جوهريّة لهذا الكتاب ، نرجو أن نكون قد أجدنا في توصيل أفكارها إلى القارئ بما في ذلك طلابنا داخل إطار علم الجغرافية .

كما أجادت الفصول الخمسة في عرض مشكلة التلوث المائي بالبحار

1- Prince (H.C.) , Progress In Historical Geography, London, 1970, P. 110.

الهامشية للأطلنطي والهندي . كما سنرى ، مع التطبيق على تلوث البحر المتوسط والبحر الأحمر .

كذلك تعددت الإضافات العلمية الأحداث فوردت مثلاً في الفصل الثالث عشر ، دراسة علمية دقيقة للتيارات البحرية والفرق بينها وبين المندفعات البحرية Water Currents & Water Drifts مع إبراز العلاقة بينهما من زاويتي الاتفاق والاختلاف ، كذلك مدى صحة ارتباط نشأة أهم أنواعها (كتيار الخليج الدفئ) بدوره « البواء » أو ثعبان البحر ، وكيفية إبراز أمثلة المندفعات البحرية بالمحيط الشمالي ومدى تطابقها مع اتجاه الرياح السائدة به .

كما اتجهنا في مجال فن التكنيك الكارتوجرافي إلى الاستعانة بخرائط تطويرية اشرفنا إلى مصادرها بالطبع ، لكنها كانت معقدة فحاولنا تبسيطها من خلال التعليق عليها بالشرح ، ومن خلال محاولة توزيع الظواهرات عليها بوضوح ، وكما كانت الخرائط صعبة من حيث التكنيك الفني لها ، إذ أنها كانت تتمثل في خطوط منحنية دائرية - غلبت على خرائط المحيط الهادي بالذات وعلى خطوط زمنه المتساوية التي أرخت قاعه - كما برزت صعوبة التكنيك الفني في إظهار مجسمات « ثلاثية الأبعاد مثلاً للبحر المتوسط A Three-Dimensinal Representations ، وكذلك للجزيرة العربية وحول البحر الأحمر لبيان حركية اللوح العربي عن الإفريقي على طول خيط الحيد Axial Valley الواقع داخل أخدوده الأوسط The Central Trough ، إضافة إلى مجسمات المحيط المتجمد الشمالي ، والمحيط الدائري حول انتاركتيكا . ولقد حاولنا كمؤلفين ألا نمل من إخراج خرائط هذه الطبعة بصورة مرضية حتى تستحوذ انتباه الدارس والقارئ وتضيف إليه بعداً جغرافياً وكارتوجرافياً دقيقاً . خاصة وأن خرائط الطبعة الأولى كانت قد فقدت تماماً . لهذا مكثنا في إعداد خرائط هذه الطبعة فقط أكثر من عامين !! لهذا نرجو من الله ثم من قراء هذا المؤلف أن يحوز (من خلال مجهوده الخرائطي إعجابهم ورضاهم) . كذلك

ينبغي أن ننوه إلى حداثة التكنيك الكارتوجرافي في مجال الاستعانة بخرائط « الأيزوكرون التاريخية » ، و « خرائط الأيزوكلين » ثم مجموعة خرائط رصد حركية القطب الجنوبي « لكاريير » K.M.Creere ، التي تابعت انتقاله ما بين دوائر العرض القديمة Palaeolatitudes (لعام ١٩٦٥م) ، والتي عرض لها الكتاب ليبرر لنا مدى الصعوبة والدقة الكارتوجرافية التي شاهدها الطبعة الثانية لهذا المؤلف .

أخي القارئ وأخي الدارس وأخي المتخصص في علم الجغرافية وأخي غير المتخصص فيه ، هذا كتاب جغرافية البحار والمحيطات « دراسة جغرافية في النشأة والتكوين » ... إنه ثمرة كفاح وصبر وجهد ومعاناة ، كذلك فإنه ثمرة تعاون بين المؤلفين .. نرجو الله أن يديم نعمتها علينا .. وأن ينعم بها أيضاً قراء هذا المؤلف ، ونرجو أن نذكرك أنه لا يحمل الكمال !! إذ أن الكمال من صفات الله سبحانه وتعالى ... بل إنه خطوة جادة على درب جغرافية البحار والمحيطات الذي سار عليه أساتذتنا ونسير نحن عليه الآن من ورائهم ، وسوف تسير عليه أجيال من بعدنا ... لكل منها إضافاتها العلمية التي يجب ألا نهملها أو نستخف بها !! .

ومن ناحية موضوعات الكتاب فقد برزت إضافات الزميلة الدكتورة حورية محمد حسين جاد الله في كتابة فصله الأول من ناحية موارد الثروة الاقتصادية والمصايد العالمية بالبحار والمحيطات . أما باقي الفصل فتناوله الزميل الدكتور طلعت أحمد محمد عبده ، كذلك تناولت سعادة الدكتورة حورية محمد حسين تعريفات الفصل الثاني (للبحر والخليج والمضيق والبرزخ) أما باقي الفصل فكان للدكتور طلعت أحمد محمد عبده ، كذلك تناول الفصل الثالث والرابع والخامس والسادس وما تلاه حتى الفصل السادس عشر ، أما الفصل السابع عشر فكان من نصيب الدكتورة حورية محمد حسين ، إضافة إلى مساهمتها الفعالة في إعداد بعض خرائط الكتاب إلى جانب المؤلف بالطبع .

هكذا نرجو من الله أن ينال هذا الكتاب إعجاب القارئ والدارس معاً
'ونعدهما أيضاً بأننا سنوالي التحسين والإضافات كلما أتاحت لنا الفرصة داخل
صفحات وطبعات أحدث له بإذن الله .
والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

المؤلفان

دكتور / طلعت أحمد محمد عبده دكتورة / حورية محمد حسين جاد الله

الفصل الأول

أهمية البحار والمحيطات

الفصل الأول

أهمية البحار والمحيطات

تُعد البحار والمحيطات أحد أقسام ظاهرات سطح الأرض الكبرى ذات المرتبة الأولى - التي نشتمل بالإضافة إليها كتل القارات اليابسة - كما تحتوي المحيطات بدورها على تضاريس المرتبة الثانية (الموجبة والسالبة) ولعل الأهمية الأولى لها ترتبط بغلبة مساحتها على سطح الأرض

الأهمية الأولى : ضخامة امتداد غلافها المائي على سطح الأرض

إد تُعد البحار والمحيطات بمثابة أحد الأغلفة الأربعة التي تغلف كوكبنا الأرضي، وربما يتضح ذلك من أنها تشغل حوالي ثلاثة أرباع (أو ما يوازي ٧١٪)، وبالتحديد حوالي ٣٦٩ مليون كيلومتراً مربعاً من مساحة سطح كوكب الأرض. بينما نجد أن مساحة قاراتنا السبع حوالي ١٤٦ مليون كيلومتراً مربعاً فقط من مساحة سطح كوكب الأرض!، وربما يستدل على عظم هذه المساحة المائية إذا ما افترضنا تجميع كتلة اليابس (بقاراتها السبعة) ووضعها بأكملها داخل جزء واحد من المحيطات المائية الكبرى كالمحيط الهادي، فسنجد أنه يتسع لها ويستوعبها! حيث تبلغ مساحته هو وحده ١٦٦ مليون كيلومتراً مربعاً(*)

ومن هنا ملأت مياه البحار والمحيطات تجاويف وجه الأرض «الجيويدي» Gieoid الذي عرفه (لستنج Listing) بأنه «وجه صخري يمجج بالارتفاعات والانخفاضات»، وقريب من الجسم الكروي ذو القطع الناقص Ellipsoid^(١).

* تقدر مساحة المحيط الهادي وحده بحوالي ١٤٢ مليون كيلومتراً مربعاً.

(١) Arthur & Doris (L.) Holmes, "Principal of Physical Geology", Third Edition, London, 1987, pp. 18-19.

طلعت أحمد محمد عبده ، وحريرة محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة «الجغرافيا الطبيعية»، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٥ ، ص ٤٤٢. عن مساحة سطح الأرض اليابسي انظر: توني كرايسب ثم طه رضوان ، ومحمد محمود الديب ، أصول الجغرافيا الاقتصادية ، جامعة الأزهر، ١٩٨٨ (١٤٠٨هـ)، ص ٧٥ .

مكونًا فوقه غلافًا مائيًا Hydrosphere ، ويكاد أيضًا أن يحيط كوكب الأرض، ويتخلله عبر قشرته الكرسية القارية، بدرجة كبيرة جعلت (ميتشل بارلي) في أطلسه الشهير (عام ١٩٧٧م) يعلق عليه بقوله

إن من أبرز المعالم التي يتحلى بها كوكبنا الأرضي عند النظر إليه من الفضاء الخارجي، هو تلك الكميات المائية الهائلة التي تكاد أن تغطي على سطحه وتصبغه باللون الأزرق، لذا كان من الإنصاف أن نغير اسم «كوكبنا الأرضي الحالي» إلى اسم آخر بديل عنه، ألا وهو «الكوكب المائي» *Water Planet* ! .. إذ أن ظاهرتي التبخر *Vapour* والتساقط *Droplets* اللتان ترتبطان بسحب الغلاف الغازي تُعدان في الواقع بمثابة «جزئى» ضئيل، ربما يوازي كسر بسيط من الدقيقة، أو بمعنى آخر ثانية زمنية منها *Aminute fraction*، إذا قارنا كمية ماؤه بإجمالي كمية المياه الممثلة في البحار والمحيطات، ولا يفوتنا أيضًا مصادر الماء الضئيلة الأخرى التي تتواجد على سطح قاراته ممثلة في الأنهار والبحيرات والغطاءات الثلجية *Ice Caps* ، إضافة إلى كميات مائية أخرى تتسرب عبر صخور القارات بحيث تملأ تجاويفها ومسام صخورها *Cavities & Pores* مكونة المياه الجوفية. لكن الغلبة المساحية أيضًا لمياه البحار والمحيطات.

لهذا كله نجد أن الغلاف المائي لكوكبنا الأرضي يمتاز بالكبر والتنوع إلى درجة أنه جدير باسمه السابق! ^(١) (انظر شكل رقم ١ الذي يوضح غلبة

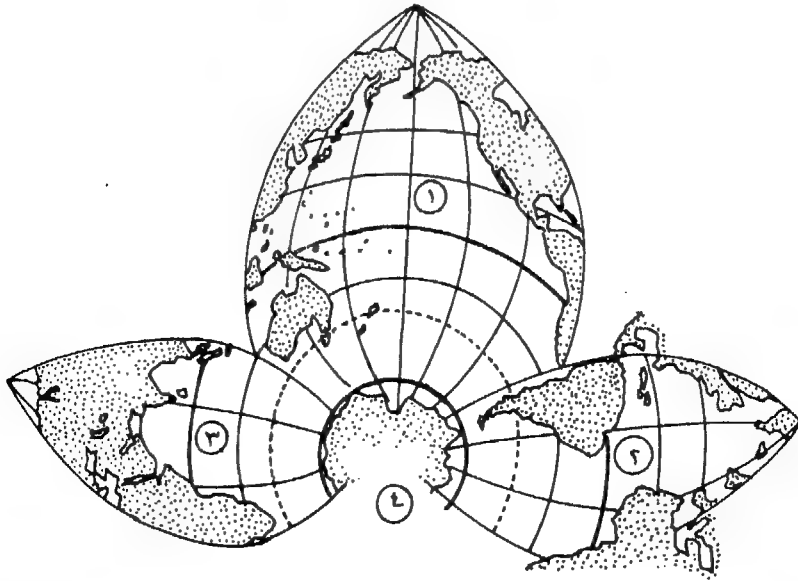
1 - The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, London, 1977, pp. 17-18.

- Tony Crisp, The Active Earth, "Glaciers", Nairobi-Kenya, Reprinted, 1980, p. 7.

(يشير نفس المرجع إلى المساحة الإجمالية لليابس بـ ١٤٩ مليون كم^٢).

- Bertha Morris Parker, The Earth Changing, Wisconsin (U.S.A.), p. 20.

- Bertha Morris Parker, Life Through the Ages, (U.S.A.), 1958, p.6.



(شكل رقم ١) غلبة المسطحات المائية للمحيطات والبحار على سطح كوكب الأرض. لذا يرى هينتشل بازي (أنه من الأفضل تغيير اسم كوكبنا الأرضي إلى الكوكب المائي) إذ إن إجمالي مساحة القشرة المائية حوالي ٣٦٩ مليون كيلومتر مربعاً (أو ١٤٣ مليون ميل مربع) أي قدر مساوٍ لكتلة اليابس القارية البالغ إجماليها ١٤٦ مليون كيلومتر مربعاً (أو ٥٦ مليون ميل مربع)، حوالي أربعة أضعاف، ونرى مساحة المحيطات كالآتي:

١- الهادي ١٦٦ مليون كم^٢، ٤- للاندلي ١٤٠ مليون كم^٢، ٣- الهندي ٧٣٦ مليون كم^٢، ٤- الهندي ٣٥ مليون كم^٢، بينما نجد أن الشمال ٦٤ مليون كم^٢ فقط !!

المسطحات المائية للبحار والمحيطات على سطح كوكب الأرض، ولاحظ تضاريس المرتبة الأولى ومكوناتها).

الأهمية الثانية هي ضخامة الدور الحيوي الذي لعبته البحار والمحيطات :

شهدت البحار والمحيطات أول إرهابات الحياة الحيوية، فبدت فيها الحياة في هيئة متواضعة ذات خلية واحدة جرى العرف على تعريفها باسم طلائع الحياة (أي البورتوزوا Proto Zoaires)، وهي تكونت وفقاً لرأي (برتا موريس باركر Bertha Morris Parker) على مراحل؛ كانت بدايتها الفيروسات Virus (أو الحشرات السامة)، ثم تحولت بدورها إلى بكتريات تحول بعضها أيضاً إلى «كائنات أحادية الخلية» ما لبثت بدورها أن تجمعت داخل الوسط المائي للبحار والمحيطات في هيئة أكوام (كما حدث في الأسفنج)، وصارت تقوم بوظائف متعددة، ثم ماجت بها مياه البحار والمحيطات، فقامت أمواجهها بنقلها منها إلى حواف كتل اليابس (فبدأت عند شواطئها ثم تغلغلت منها إلى سواحلها) من خلال حركاتها أو عمليات الغمر البحري (أي التقدم البحري)، ثم الحسر البحري (أي التراجع البحري أيضاً). الأمر الذي تمخض عنه نشأة العديد من البطائح المائية والمستنقعات ثم البحار الداخلية التي احتلت الأجزاء الأرضية الهابطة من اليابس الكرسطي، في ما قبل الكامبري.

وهكذا يبرر لنا العرض السابق ذلك الدور الهام للوسط المائي بالبحار والمحيطات، فقد كان مهد الحياة وبالتحديد طلائعها، أما اليابس القاري فلم يتقبلها بسبب ارتفاع درجة حرارته والتهاب قشرته الكرسطية، الأمر الذي ترتب عليه غلبة مخلفاته الحياتية البائدة في هيئة متفحمة أو متكرنة، بحيث لم تتمكن أبداً من الاطلاع على تمييز أشكالها أو هيئاتها، حتى عند حواف صخور اليابس المجاور للبحار والمحيطات. وبالتالي قلة رصيده من «الحفريات أو المستحاثات أو المتحجرات» ذا الشكل الهلامي غير المحدد، لفقدائها أيضاً للأجزاء الصلبة التي يمكن أن تتحجر وتحفظه لنا The Hard Part & Preservation.

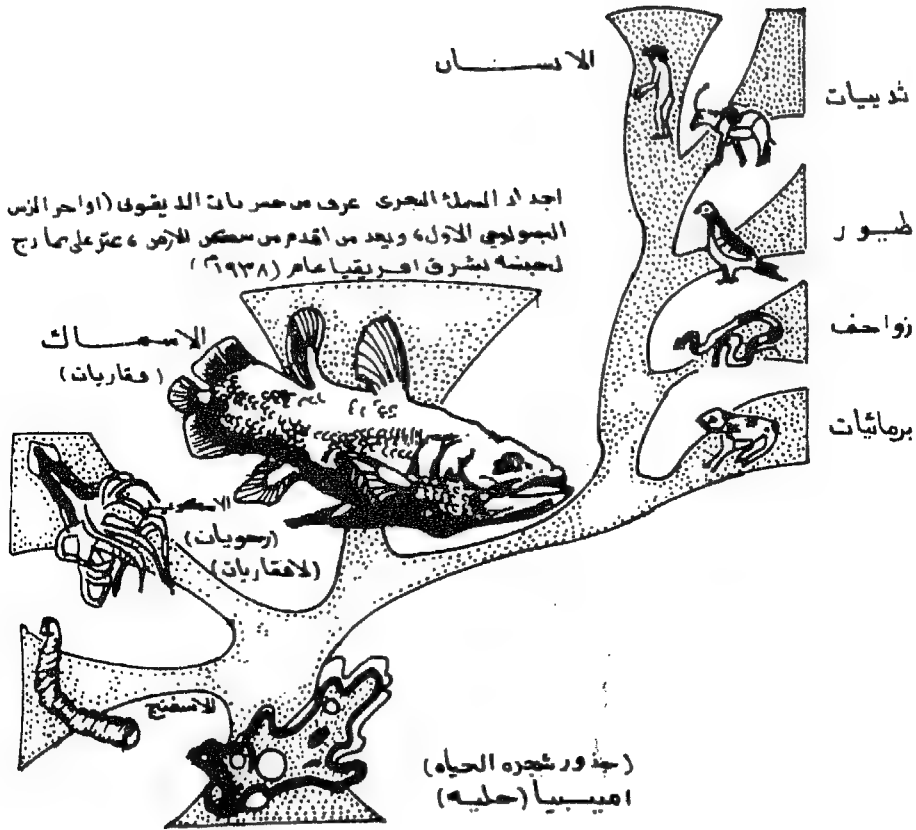
وينبغي الإشارة إلى أن أهم الوظائف التي قامت بها الكائنات وحيدة الخلية، أنها تفاعلت جزئياً مع الإشعاع الشمسي، فكان منها ما يحول الأشعة الحيوية إلى كلورفيل، وكان منها ما لا يتقبل ذلك. ومن هنا تكونت الإرهاصات الأولى للحياة الحيوية النباتية والحيوانية، من خلال ممارسة البعض منها للتفاعلات الكيماوية الهامة Chemistry for life، الأمر الذي يؤكد ضخامة الدور الحيوي للبحار والمحيطات في بداية الحياة على سطح كوكب الأرض.

ولقد تأكد لنا ذلك في الزمن الجيولوجي الثاني، وبالذات في (عصره السيلوري)، عندما ظهرت به أول الأحياء الفقارية «مثلة في العقارب البحرية الضخمة» التي عرفها لنا (ريتشارد مودي عام ١٩٨٠) Richard Moody باسم (باليوفوبوس Palaeophonus)، وذكر أنها عقارب السيلوري Silurian Scorpion. تلى ذلك ظهور أجداد الأسماك الحالية وهي من نوع الحيوانات الفقارية ذات الزعانف المزودة بالفصوص Lobed fins في أواخر السيلوري وبداية الديفوني، وكانت في البحيرات والأنهار والبحار، وعقبت عليها (برتامورس باركر عام ١٩٥٨م) بأنها [أول الحيوانات ذات الفقار التي ظهرت على وجه كوكبنا الأرضي، فكانت بذلك أقدم الكائنات الفقارية سكنى له، بل وأقدم كثيراً من الإنسان]^(١) (أنظر الشكل المرفق لها رقم ٢).

واتضح الدور الحيوي أمام النبات أيضاً، فكان آخر السيلوري وبداية الديفوني [عصر بداية ظهور النباتات على اليابس القاري]، فبعد أن كانت (أشنة مائية أو طحالب) ترتبط بالمياه، وجدت على اليابس مرتبطة فقط بصخوره وشقوقه الرطبة، وتراوحت أحجامها ما بين الضئيل المجهرى إلى السرخسي أو

(1) Richard Moody, Prehistoric World, The Hamlyn Publishing Group. Printed in Italy, 1980, pp. 60-63.

Bertha Morris Parker, Life Through ..., op. cit. P.6.



(شكل رقم ٢) " وجعلنا من الماء كل شئ حي ". صدق الله العظيم
 تعد البحار والمحيطات المهد الاول للحياه ، فقد شاهدت ارضنا انها الاولى ، فبدأت الحياه فيها
 من الكائنات بسيطه التركيب (حيث الخليه) ، وانتهت بالمحاثات مركبه او معقدته التركيب
 وهي الانسان ككائن برى!!
 يلاحظ أيضاً أن الاسماك هي اول الكائنات الحيه الحيويه التي سكنت كوكب الارض قبل
 ظهور الانسان الحالي . وتوتمع هذا شجرة الحياه .

البتروديفت Pteridophyte شبيه بالبوص وأعشاب الماء الحالية، إلى الكبير الذي يضارع في طوله طول أشجار البلوط. وهذه كانت نتاج البرتودوا التي تفاعلت كيمائياً مع الإشعاع الشمسي فكونت إرهابات المملكة النباتية التي تطورت من الماء إلى اليابس كما رأينا، فتعددت أحجامها وتباينت ألوانها حتى أن الكلورفيل أو اليخضور أخذ يختفي وراء الأصباغ الأخرى لتبدو لنا فيما بعد في هيئة نباتات متعددة الألوان والأزهار وكثيرة التنوع

وأخذت الحياة بعد ذلك بنوعيتها صوراً متعددة، فإذا نظرنا إلى الحيوان لوجدنا أنه تحول إلى (الأميبيا - أو القواز Amphibians)، وهي باليونانية تعني أنها (دات الحياتين، أي لها المقدرة على الحياة في الماء واليابس)، ويمثلها الآن الضفادع وبالتقدم نحو الزمن الجيولوجي الثاني (الميزوزوي Mesozoic Era) تتطور الحياة الحيوانية إلى ظهور العظايا الضخمة أو ما تعرف باسم الديناصور Sauropods التي هي بمثابة عظايا أو سلاحف عملاقة Lizard hipped giants وكانت تتنوع ما بين البري والبحري والجوي الطائر^(١)

وبعد ذلك ظهرت الطيور القديمة First birds من نوع (أركيوبتركس Archaeopteryx)، وكانت بذلك تؤرخ ل بداية الحياة بعيداً عن الوسط المائي أو الغلاف المائي، والاتجاه نحو الغلاف الغازي واليابسي، الأمر الذي اختتم أخيراً بظهور الثدييات Mammals ثم الإنسان نفسه (انظر جدول التابع الجيولوجي للحياة طبقاً للحفريات التي عثر على نماذجها شكل رقم ٣)

وكانت قشرة الأرض قد تهيأت حرارياً لاستقباله، وتمت برودتها لدرجة أن بعض أجزائها شهدت العصر الجليدي الكبير Great Ice Age لتؤكد بداية الدور الحيوي اليابس. وفي الوقت نفسه ضعف الدور الحيوي للماء، مع ملاحظة أن البحار والمحيطات كانت المهدي الأول للحياتين أو المملكتين الحيوانية والنباتية بشكل يجسم لنا ضخامة ذلك الدور الحيوي.

(1) Richard Moody, Prehistoric World, pp. 31 & 116 & 159 & pp. 212-213.

* شكل (٣) صحاحه الدور احيوي لياه الحاء والمحطات

الزمن Era	الزمن Epoch or (Age)	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	أنواع الكائنات الحية (المائية أو البحرية) ثم البرية التي ترجع بأصولها لمياه البحار والمحيطات
المعاصر / الحالي	هولوسين	٠٠ - ٠١ سنة	<p>الفترة للكائنات الحية البرية (بالغلاف الصحري)</p> <p>الفترة للكائنات الحية (البرمائية)</p> <p>الفترة للكائنات الحية المائية (بالغلاف المائي)</p>
(الرابع) Quaternary	بلايستوسين	٢	
الكينوروي Cainozoic	بليوسين	٧	
(من الحياة الحديثة)	ميوسين	٢٦	
	أوليغوسين	٣٨	
	أيوسين	٥٥	
	بالايوسين	٥٦	
المميزوروي Mesozoic	كريتاسي	١٣٥	
(الحياة الوسطى)	جوراسي	١٩٠	
	ترياسي	٢٢٥	
Paleozoic	برمي	٢٩٠	<p>نباتات أرضية (سراخس) بترقيات حشرات</p> <p>الزواحف (الديناصور)</p> <p>الطيور</p> <p>الثدييات</p> <p>الإنسان</p>
الباليوزوي	فحمي	٣٤٠	
زمن الحياة القديمة	ديفوني	٤٠٠	
	سيلوري	٤٣٠	
	أوردفيسي	٥٠٠	
	كمبري	٥٨٠	
ماقبل الكمبري Precambrian	أقدم	٣٥٠٠	
	الصخور	٤٥٠٠	
	أصل الأرض		

يلاحظ من الجدول الحقائق التالية

- ١- الأسماك أقدم سكان كوكبنا الأرضي (الفقارية) التي سبقت الإنسان إلى ولكن في الوسط المائي بالطبع (منذ ٤٣٠ مليون سنة) أما الإنسان فمُنذ المليون سنة الأخيرة من عمر الأرض الجيولوجي الطويل
- ٢- أن الحياة بأنواعها ظهرت في الوسط المائي للغلاف المائي ، وظلت مدة طويلة به ، حتى انتقلت بدرجة شديدة إلى اليابس لتتحول من كائنات مائية إلى كائنات برية (من خلال الكائنات البرمائية)

كيفية انتقال الحياة من الماء إلى اليابس :

تميزت مياه المسطحات المائية (للبحار والمحيطات) بأنها مياه ديناميكية أو حركية، ولعل مظاهر الحركية تبرز لنا الآن في حركة الأمواج، والمد والجزر، والتيارات البحرية. لكننا إذا ما نظرنا إلى التاريخ الجيولوجي الطويل للأرض لوجدنا أن الديناميكية المائية كانت بارزة في ظاهرة (الغمر أو الفيضان أو التقدم البحري Submergency)، فكانت مياه البحار والمحيطات تتغلغل إلى داخلية الكتل القارية اليابسة، وتكون بها البحار أو المحيطات، ثم تحمل معها صورة الحياة بنوعيتها إليها ولقد تم ذلك على مراحل متعددة عرفها العلماء بأنها مراحل الغمر البحري ذات السطوح الإرسائية Depositional landsurfaces التي يترك الغمر البحري آثاره فيها على كتلة اليابس، وكانت مياه البحار والمحيطات تتراجع أو تنكمش أو تنحسر بحرياً Emergency عن اليابس وتترك ورائها سطوح النحت Erosional landsurfaces (أنظر جدول الغمر والחסر البحري - شكل رقم ٤). ولقد غلب على الزمن الأول والثاني بسطوح النحت، أما الثالث فغلبت عليه سطوح الإرساب.

وهكذا كانت الحركة الخاصة بالغمر البحري هي أقوى الحركات الجيولوجية الديناميكية التي ساهمت في نقل الحياة من مياه البحار والمحيطات إلى اليابس، وكانت قد نمت على فترات، فمنها ما حدث بقلّة في الزمن الأول وبالذات في عصره الفحمي، ومنها ما حدث بكثرة في أواخر الزمن الثاني وعصره الأخير (الكريتاسي)، ومنها ما حدث في أوائل الزمن الثالث وعصر الأيوسين، وأخيراً ما حدث في الزمن الرابع (البلايستوسين)، وفي الوقت الحالي يشكل أقل مما سبق (أي في الهولوسين).

ومن الأمور الهامة أن انتقال الحياة بالغمر البحري كان في شكل متدرج نحو اليابس، فبدأ بالسواحل ومكث زمناً طويلاً، ثم باشتداد الغمر البحري تغلغل إلى داخلية اليابس، الأمر الذي مهد بدوره لتأقلم الحياة النباتية والحيوانية في تعميرها لليابس بالحياة.

* شكل (٤) (جدول الغمر وسطوح الإرساب)

كدليل على دور مياه البحار والمحيطات في نقل الحياة منها إلى اليس

نوع الحركة التكتونية (الباطنية)	الحركات البانية للجبال	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	الزمن Epoch or (Age)	سطوح الإرساب أو (الغمر البحري)	الزمن Era
		١٠٠ سنة	هولوسين	أحدث غمر بحري	المعاصر / الحالي
	ريول الألبية	٢	بلايستوسين	غمر الفترات الدقيقة	(الرابع) Quaternary
(أو رجينية) نطبقة (تكتوجينية)	البية Alpine	٧ ٢٦ ٣٨ ٥٥ ٥٦	بليوسين ميوسين أوليغوسين أيوسين بالايوسين	استمرار غمر الأيوسين جذوره ترجع للكريتاسي	الكائوزوي Cainozoic (من الحياة الحديثة)
		١٣٥ ١٩٠ ٢٢٥	كريتاسي جوراسي ترياسي	أعظم غمر بحري في الكريتاسي	المميزوزوي Mesozoic (الحياة الوسطي)
(أو رجينية) نطبقة (تكتوجينية)	هرسينية Hercynian	٢٩٠ ٣٤٠ ٤٠٠	برمي فحمي ديفوني	أقدم غمر بحري	Paleozoic الباليوزوي زمن الحياة القديمة
(أو رجينية) نطبقة (تكتوجينية)	كاليدونية Caledonian	٤٣٠ ٥٠٠ ٥٨٠	سيلوري أوردفيسي كمبري		
كراتوجينية (ترسخيه)	كلارنيه الجومية لورنشيه	٣٥٠٠ ٤٥٠٠	أقدم الصخور أصل الأرض		ماقبل الكمبري Precambrian (برتوزوا) أو زمن طلائع الحياة

١- Richard (H) Bryant Physical Geography op cit , 300

* المصدر

مع إضافة بعض التعديلات عليه . ويلاحظ الآتي

- يلاحظ أن سطوح النحت هي سطوح الحسر أو التراجع البحري وهي التي ارتبطت بالزمن الجيولوجي الأول وامتدت إلى أوائل الزمن الثاني حتى توقفت عند الكريتاسي . مع استثناءات قليلة لها (في الكمبري والفحمي) Erosional - Landsurfaces

أن الحركة الأوروجينية أيضاً كانت وساطة انتقال الحياة بين الغلاف المائي والغلاف الصخري (من خلال حركات الغمر والحسر البحري) Depositional - Landsurfaces .

- أن الغمر البحري ولد البحار الجيولوجية واسطح الإرساب البحرية

الأهمية الثالثة وتتمثل في ضخامة دورها المناخي :

وهنا نجد أن أهم بواحي المناخ التي أثرت فيها مياه البحار والمحيطات على كتلة اليابس القاري، أنها تنحصر في عنصرين هامين هما عنصري الحرارة والتساقط، الأمر الذي يدل على مدى تفاعل الغلاف المائي والهوائي أيضاً كما رأينا في تفاعل الغلاف المائي سابقاً مع الغلاف الصحري

وربما تتضح لنا الأهمية الحرارية على مستويين الأول مستوى مصغر يرتبط بسواحل اليابس المطل على البحار والمحيطات، والثاني مستوى مكبر يرتبط بحركة أو ديناميكية التبادل العالمي لكتل الهواء البحري مع القاري

وفيما يختص بالمجال الأول فإن كتلة مياه البحار والمحيطات تلعب دوراً هاماً في تعديل درجة حراره كتلة اليابس، وأبرز الأمثلة وضوحاً في ذلك هو نسيم

البر والبحر Land and Sea Breeze

ويرتبط نسيم البحر Sea Breeze مكانياً بالمناطق الساحلية؛ إما المجاورة

للبحار أو الواقعة على حواف بحيرات داخلية في قلب اليابس القاري كما يرتبط زمانياً بالصباح أو بالأيام الخالية من الاضطرابات الجوية، بعد شروق الشمس بثلاثة ساعات، أي من الساعة العاشرة أو الحادية عشرة صباحاً إلى الواحدة أو الثانية بعد الظهر، حيث يبلغ أقصى قوته وتأثيره، لكنه يضعف بعد الساعة الثانية، ويستمر ضعفه إلى الثامنة حتى يحل مكانه نسيم البر Land Breeze (ليلاً) وتقدر الدراسات المناخية معدل المسافة التي يتوغلها نسيم البحر في المناطق المعتدلة ما بين ١٥-٥٠ كيلومتراً، تزداد عن ذلك في المناطق المدارية فتكون أكثر من ٦٠ كيلومتراً، وإذا ما اتفق اتجاهه مع الرياح السائدة في تلك العروض، لتغلغل إليها بمسافات أكبر بكثير من ذلك. ولقد أبرزت الدراسة التي أجريت عليه في مناطق سواحل الخليج العربي (عندما اتفق اتجاهه مع الرياح الشمالية هناك) إلى أنه وصل حتى مدينة العين بأبو ظبي (وهي تبعد كثيراً عن ساحل الخليج) إلى مسافة تقدر بحوالي ١٥٠ كيلومتراً، ويؤدي تغلغله أيضاً

إليها إلى رفع الرطوبة في أجوائها،^(١)

ولقد أبررت دراسات نسيم البحر أيضاً في السنغال بغربي افريقيا، أنه يعمل على تلطيف وتقليل درجة حرارته بالسواحل إلى ٣٠ درجة مئوية فقط، رغم أن درجة حرارة السنغال عادة ما تكون حوالي ٤٤ درجة مئوية، (أي يخفض درجة الحرارة هنا بمقدار ١٤ درجة مئوية).

كذلك برزت آثاره على شواطئ البحيرات الداخلية (كالفيوم بمصر) رغم وقوعها داخل اليابس، وقد يفوق أثره هذا النطاق ليبداً واضحاً في الأقاليم المعتدلة الدافئة كسواحل البحر المتوسط.^(٢)

وإلى جانب ما سبق فإن لنسيم البحر على سكان السواحل أثره الواضح في إمكانية وسهولة عودتهم من عرض البحر إلى اليابس نهائياً، بعد أن كانوا يقومون بصيد الأسماك باستغلال نسيم البر ليلاً ولهذا عادة ما نقول أن لنسيم البحر والبر أثرهما في خلق النمط المناخي داخل الإقليم، باعتباره اختلاف مكاني وزماني عنه. (أنظر شكل رقم ٥ لنسيمي البر والبحر).^(٣)

أما بخصوص المجال الثاني وهو الخاص بديناميكية التبادل العالمي لكتل الهواء؛ فإن دورة الهواء في الغلاف الغازي تساهم في حدوث تبادل مستمر لكل

(١) Glenn, (T.) Trewartha & Lyle (H.) Horn, An Introduction to Climate. Fifth Edition, 1980, pp. 50-51.

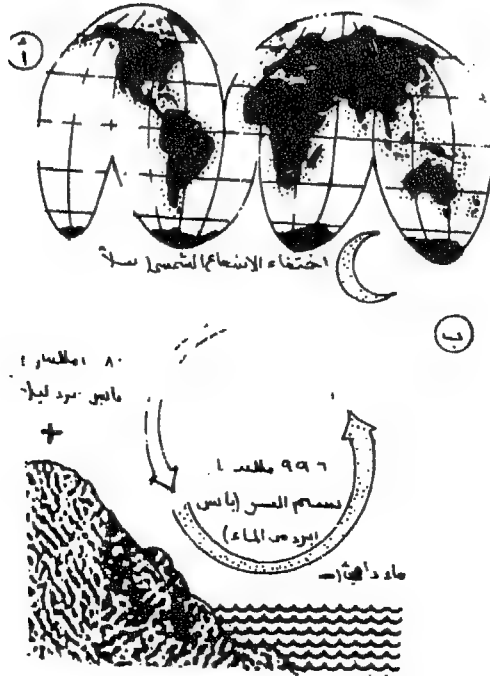
- Richard Brayant, Physical Geography, London, 1980, p.191.

- أنظر أيضاً : طلعت أحمد محمد عبده و حورية محمد حسين جاد الله، المرجع السابق، ص ٢٣٢.

(٢) نعمان شحادة، علم المناخ، الجامعة الأردنية، الأردن، ١٩٨٢.

- أنظر أيضاً عبدالعزيز طريح شرف الدين، الجغرافيا المناخية والنباتية، دار الجامعات المصرية، الإسكندرية، الطبعة الثامنة، ١٩٨٠، ص ص ١٢٠-١٢١.

(٣) محمد حلمي جعفر، الأقلمة والتنميط في الجغرافيا الزراعية، مع مقال تطبيقي من مصر، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد السابع عشر، السنة السابعة عشرة لعام ١٩٨٥، ص ص ١-٢٢.



(شكل رقم ٥) تسميم البحر بهاء على السواحل العاربة من البحار والمحيطات نحو اليابس يحدث بعد شروق الشمس بثلاثة ساعات (أي العاترة أو العاربة عشرة صباحاً) وبرداد يوه ما بين الواحد ه الى الثانية بعد الظهر، و يصعب بعد الثانية حتى الثامنة ليحل محلها تسميم البر ليلاً وهو يقوم بتعديل بعض عناصر المناخ (كالحرارة والضغط الجوي وحركة هبوب الرياح والرطوبة أيضاً) مما يتوغل الى المناطق المعتدلة بمسافة تتراوح ما بين (١٥ - ٥٠ كيلومتر) وفي المناطق المدارية الى أكثر من ٦ كيلومتر وإذا واسب فيها اتجاه الرياح المسائدة توغل فيها الى ١٥ كيلومتر، ومثال ذلك مدينة العين على الخليج العربي !!

من كتل الهواء بين اليابس والماء، ويبرز ذلك في انتقال الكتل الهوائية المدارية الرطبة Humid tropical maritim air masses نحو القطب، فتتحول بعد ذلك إلى البرودة، ويتساقط عنها الكثير من رطوبتها، وتتحول بعد ذلك إلى كتل هوائية قطبية (قارية) Continental air masses، حيث تتجه في اتجاه معاكس للأولى، أي تتجه صوب خط الاستواء Equatorward، وتمر فوق كتل القارات الكبيرة، وتتحول بعد ذلك إلى كتل دافئة لها المقدرة على امتصاص الكثير من الرطوبة الأرضية المتبخرة، لتصبح بعد ذلك كتل دافئة رطبة، أو كتل هواء مداري بحري تسود فوق المحيطات

وبهذه الطريقة تصبح عملية نقل رطوبة الهواء المتبحر ليست قاصرة فقط على الأنهار والشلاجات التي تعيدها إلى المحيطات، بل تشارك معها كتل الهواء القطبي القاري الجاف، التي ربما تخترق كتل القارات دون أن يصاحبها نساقت مطري (شكل رقم ٦ التخطيطي وأيضاً للبحار والمحيطات والدورة الهيدرولوجية)

وفي مجال العنصر الثاني من عناصر المناخ، وهو التساقط، فإن البحار والمحيطات، تلعب دوراً هاماً في مجال توافر موارد المياه العذبة أو الأمطار على كتلة اليابس من خلال ما يعرف بالدورة الهيدرولوجية Hydrological cycle، وهي الدورة التي عرفها كل من جلز تريورثا وليل هورن (١٩٨٠م) بأنها دورة تتميز بميزتين هامتين

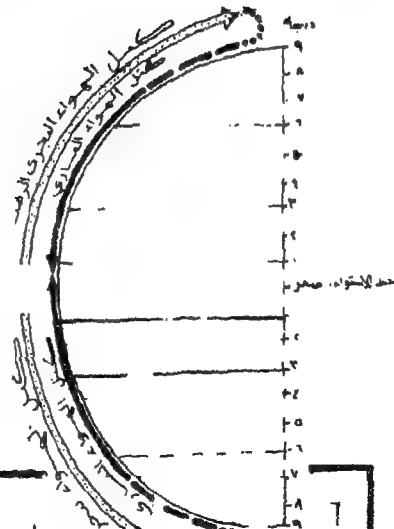
الأولى : أنها دورة لا نهائية (أي لا تنقطع أبداً) Never ending cycle .

والثانية : أنها دورة لا تتم موضعياً إلا في الأحوال النادرة Rarely

completed locally . وسوف نوالي شرح كل سمة على حدة .

من زاوية أنها دورة لا نهائية، فهي دورة يتم بها تحويل بخار الماء المستمد من مياه البحار والمحيطات ومن يابس القارات، إلى أمطار تتساقط على اليابس لتعود، أو تستمر مرة أخرى إلى البحار والمحيطات بواسطة المجاري المائية

مثل بعض في دور الدود الهيدروجين
على الطبيعة هو بدو حله كحل الهيدروجين
لحم في الرطوبة ثم لا بد له من قدر من
على كحل الهيدروجين - من الحيط - من هيدروجين
الهواء ، و قد مره جرب في الهواء من هيدروجين
لهذا والسبب في ذلك ، ثم ، في الهيدروجين
مثل بعض من هيدروجين ، لا بد من
مضاد واحد ، وهذا ما وجدته في الحيط
والحار ، سأل من مصادر الناس في هذا النوع
أو لسانه الطبيعة أو الحار وعلى الناس



جاءه كمثل الهواء الحار السوط ايامهم من المحيطات

عودة صكيل الهواء من القارات (صناعة) لمعاود دورها مرة أخرى

بجائزہ و مساعفہ علی کتب الفسار

بعضی مسائل
انتخابی و ادبیات

مجلس

2

34

مسطح الارض

1

• • •

• • •

• • •

• • •

• • •

...

• • •

شکل رقم

biologic cycle

الفصل ٢٢

تقدير النقص

2004

100

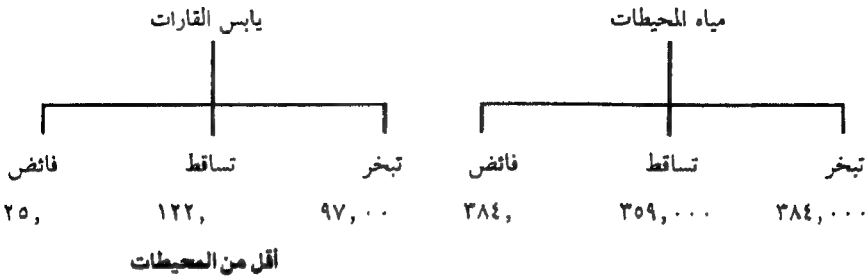
(شكل رقم ٦) مياه البحار والمحيطات صاهم مصدر المياه العذبة خلال الدورة الهيدرولوجية
 The Hydrologic Cycle. ويتجهره ٣ أسعاف ياتغيرها القارات (أى ٣٨٤ ألف كم^٢ - أما إلى ٥ ضواقي
 ٩٧ ألف كم^٢ فقط!!) ، يتسلط على القارات (٢٤ ألف كم^٢ ، وعلى المحيطات يتسلط ٣٥٩ ألف كم^٢)
 وبقدرة النفس على المحيطات لتجول ٣٨٤ ألف كم^٢) . لهذا فالدورة الهيدرولوجية لا ترتبط مكان واحد
 ودوره لا ينتهي أبداً . وهي نوع من الأنظمة المفتوحة!
An Open - System

المنصرفه إليها بالطين.

ونظراً لأن كتل اليابس تنال قدرًا أكبر من التساقط يقدر بحوالي ١٢٢,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام، يفوق نظيره المتبخر منها والذي يقدر بحوالي ٩٧,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد، فإن الفائض إذن أو المكتسب للقارات هو حوالي ٢٥,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام الواحد.

كذلك فإن المحيطات تصاب بفاقد كبير من المياه المتبخرة، حيث يقدر بحوالي ٣٨٤,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام، يفوق التساقط الذي يحدث عليها والذي يقدر بحوالي ٣٥٩,٠٠٠ كيلومترًا مكعبًا للعام، لذا فإنه يجب أن يكون هناك تبادل للماء (كمادة) بينهما (أي بين البحار والمحيطات وبين كتل اليابس القاري). وفيما يلي توضيح ذلك .

الدورة الهيدرولوجية (بالكيلومتر المكعب للعام الواحد)



٢٥,٠٠٠ كيلومتر مكعب للعام الواحد باستمرار منقول من القارات للمحيطات

يلاحظ تضخم حجم التبخر والتساقط ، وأن الفرق بين التبخر والتساقط هو ٣٢٥,٠٠٠ كم^٣ ، أي أن جزء كبير يسقط على المحيطات مرة أخرى .

يلاحظ مقدار ضالة التبخر إذا قورن بالمحيطات ، ويلاحظ مقدار المكتسب والفائض على اليابس وبالطبع مصدره مياه البحار والمحيطات

ويلاحظ من الجدول السابق .

- ١ - أن خلاصة ما ينقل من المحيطات سنوياً بالتر المكعب هو ما مقداره ١٢٢ كيلومتراً مكعباً للعام الواحد (وهو الذي أشير إليه بعبارة تساقط على القارات)
- ٢ - وأن الفائض منه على القارات هو ٢٥ كيلومتراً مكعباً للعام الواحد، وهو يوازي أو يساوي نفس القدر المنقول من القارات مرة أخرى إلى المحيطات (أي ٢٥ كيلومتراً مكعباً)
- ٣ - أما العجز في مياه البحار والمحيطات فهو يقدر بأقل من ٣٨٤ كيلومتراً مكعباً، وهو نفسه القدر المتبخر منها (في أول الجدول على اليمن)
- ٤ - كما نلاحظ أن القارات تساهم بتزويد الدورة الهيدرولوجية بما مقداره ٩٧ كيلومتراً مكعباً (أي أنها مساهمة لا يستهان بها) لكسب تكسب ٢٥ كيلومتراً مكعباً للعام كخلاصة مستمرة، حيث يتساقط عليها إجمالاً ١٢٢ كيلومتراً مكعباً للعام الواحد (في الجدول المرفق على اليسار)
- ٥ - أما إذا قدرنا التساقط بالسنتيمتر للعام الواحد، فإننا نجد الآتي
 - أ - يقدر متوسط كمية الأمطار السنوية بحوالي ٨٥ سنتيمتراً للعام، ويسقط منه على المحيطات ما مقداره ٧٧٪ منه، كما يسقط منه فوق اليابس القارات ما مقداره ٢٣٪، وينساب منها نحو المحيطات ٧٪، وتصب الأنهار منها ٣٪، و ٠٪.
 - ب - تستأثر الأنهار والغطاءات الجليدية بحوالي ٧٥٪ من مجموع المياه العذبة.

وتتم الدورة الهيدرولوجية مروراً بالمراحل التالية :

- ١ - تضاف كمية من بخار الماء إلى الغلاف الغازي من خلال عملية التبخر Evaporation من المحيطات، ومن القارات (كالنباتات الطبيعية والمزروعة Vegetations، والأنهار Rivers، والبحيرات Lakes، والينابيع المائية Springs (أنظر الرسم المرفق للدورة الهيدرولوجية - شكل رقم ٦)، ومن المصادر الحيوانية والبشرية من خلال ظاهرة (العرق) بالطبع.

- ٢ - يتحول بخار الماء إلى التساقط Precipitation في هيئة أمطار، يتسرب Soaks جزء منها عبر صخور اليابس القاري ليكون مستودعات الماء الجوفي Groundwater resources. (التي تعد أثمن الممتلكات بالصحاري عامة).
 - ٣ - يعود جزء منه عبر المجاري المائية Streams والشلالات Glaciers إلى البحار والمحيطات من خلال عمليات التدفق المائي Runoff ، وتعرف هذه العودة بالحركة الرجعية الانتقالية بقوة رياح اليابس التي تحتويه مرة أخرى في هيئة رطوبة أرضية متبخرة Land-evaporated moisture
 - ٤ - تنتقل المياه المتبخرة من مواضعها إلى بُعد كبير يقدر بعدة مئات أو آلاف من الكيلومترات، لتثبت لنا الطبيعة الثانية للدورة الهيدرولوجية وهي أنها (لا تتم موضعياً إلا في أحوال نادرة) Hydrologic cycle is rarely completed locally ، لذا فمن المألوف أن غالبية رطوبة البحار المتبخرة تعود بشكل مباشر إلى المحيط ممثلة (إما في الأمطار أو من خلال مجاري المياه المنصرفة إليها).^(١)
- وهكذا تظهر أهمية البحار والمحيطات في ذلك القدر الهائل من التساقط الذي يناله الغلاف الصخري للقارات منها.

الأهمية الرابعة وهي ترتبط بتعدد إهميتها بالنسبة للإنسان :

فهي التي قدمت له وسيلة نقل سهلة بين القارات، وهي التي أمدته الآن بموارد مائية محلاة، وهي التي أمدته بغذاء بحري متنوع وبالأملاح، وأيضاً بمواد خام متعددة، وهي التي تساهم الآن في فك غموض بعض أجزاء من تاريخه الغارق تحت مياهها. وبالإضافة إلى ما سبق فهي التي يتخذها الإنسان حدوداً سياسية لوحده السياسية أو دولته الجزرية أو الشبه جزرية.

وسوف نناقش كل جزئية من هذه الجزئيات على حدة.

1 - فبالنسبة إلى مساعدة الإنسان في الانتقال بين قارات العالم :

تنوعت الآراء فيما يختص بالوطن الأصلي للإنسان العاقل أو الحالي، فمنها من أشار إلى وجوده في قارات العالم القديم، بعد استبعاد الأمريكتين، وذلك لوجود الفاصل المائي الكبير بينهما وبين العالم القديم. ممثلاً في المحيط الأطلنطي باعتباره عقبة طبيعية ممتدة لتفصل بين العالم القديم وبين العالم الجديد هناك، كما استبعدت بعض أجزاء من العالم القديم نفسه، فاستبعدت منه مثلاً الأجزاء التي غطيت بجليد الزمن الجيولوجي الرابع (البلايستوسين)، مثل قارة أوربا والأجزاء الوسطى والشمالية من آسيا، لعدم مقدرة إنسان هذا الزمن وخاصة في بداية نشأته من مقاومة ضراوة المناخ الجليدي آنذاك. وطبقاً لذلك وضعت شروط لتحديد الوطن الأصلي للإنسان، وكانت تتمثل في أنه .

- من ناحية الموقع : يجب أن يكون ذا موقع وسط بين قارات العالم القديم، حتى يتمكن فيه الإنسان من الانتقال إلى باقي قارات العالم (القديم بالطبع).
- ويجب أن يكون من ناحية المناخ : مناسباً أو معتدلاً، حتى يتمكن الإنسان من ممارسة أنشطته دون «التقوقع» على نفسه أمام المناخ القارس البرودة، أو المرتفع الحرارة.
- كما يجب أن يتوافر فيه الغذاء والماء العذب، الأمر الذي يمكنه من الاستمرار والتكاثر أو النمو ثم الانتشار.

وهكذا تحددت الشروط ووضعت المناطق التي تنطبق عليها تلك الشروط، فكان منها ما يلتزم أساساً بمناطق توافر (البقايا العظمية للإنسان الحديث)، مثل شرق أفريقيا وجنوب شرقي آسيا، ومنها من حذب الوطن الأصلي في منطقة تتطابق مع توافر أجداد الحبوب البرية والحيوانات البرية أيضاً، وكانت هذه المنطقة هي منطقة (التركستان الروسية) التي يتوافر بها (القمح البري، والشعير البري)، كما وجد بها فصائل متعددة من الحيوانات البرية ذات الظلف (كالماعز البري، والضأن البري، والبقر البري، إضافة إلى الخنزير البري). كذلك اعتبرت

هذه المنطقة بمثابة الوطن الأول الذي شهد حرفة الزراعة قبل عام ٥٠٠ قبل الميلاد وحتى عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد أيضاً.^(١)

إضافة إلى ما سبق فقد شهد هذا الوطن وفرة في موارد مياهه العذبة، فكانت منطقة بحر قزوين وبحيرة آرال Aral تشاهد امتداداً مائياً واسعاً ما بين بحري قزوين وآرال الحاليين، بحيث قدرت مساحتها بحوالي ١٠١ كيلومتراً مربعاً (أي قدر مساحة دولة كاملة كجمهورية مصر العربية مثلاً) كما امتدت لمسافة تقدر بحوالي ١٣٠٠ كيلومتراً، وكانت بدايتها من مصب نهر الفولخا إلى مجاريه العليا، حتى أدرك بلدة كازان الواقعة على هذا النهر ولقد أدى الامتداد المائي للبحيرة إلى تسهيل الصلة بين بحيرة آرال وبحر قزوين من خلال قناة (يوسبوا Usboi) التي تبعت الانحدار القائم بينهما، إذ أنه ينحدر بمقدار ٢٦ متراً عن غيره من البحار المجاورة لها، الأمر الذي ساهم في جريان المياه المتجمعة حور بحر آزوف والبحر الأسود عبر منخفض مانيتش Mangtsh خاصة عندما كان منسوب مياهه مرتفع. ولقد تأكد دليل ذلك كله في وجود ثلاثة ماسيب بحيرية مرتفعة (على ارتفاع ١٠٠ متر) عن منسوبها الحالي عرفت بمناسيب باكو Bako ومناسيب كوسار Chosar ثم مناسيب تشوالينسك أو Chwalynck وهي مناسيب تطابق ذبذبات آخر دور جليدي (وهو دور القيصر)، وكان نفس الشيء تشهده بحيرة آرال.^(٢) (انظر الخريطة المرفقة - شكل رقم ٧).

(١) هاوكس (ج. و. ول وولي، أضواء على العصر الحجري الحديث، ترجمة يسرى الجوهري، ثلاثة

فصول مترجمة من كتاب «ما قبل التاريخ وبدايات المدنية»، مكتبة الجامعة العربية، بيروت، ١٩٧٠م

(٢) جودي وولكنسن، بيئة الصحارى الدافئة، ترجمة علي علي البناء، ط ١، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ١٩٨٠م، ص ٣٤-٣٥.

- جوده حسين جوده، العصر الجليدي وعصور المطر في صحارى عالمنا الإسلامي، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٨٠، ص ١٩٧.

- طلعت أحمد محمد عبده، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين، النهضة المصرية، ١٩٩١، ص ٣٨٤، ٣٨٥.



ولقد علمت، البيئة الأولى لإنسانها مهمة التعامل مع المياه، فوجد أنه أسهل الطرق التي يمكن عبورها الانتقال بين قارات العالم، حتى أنها جنبته مخاطر التضرس اليابسي الداخلي وما يخفيه خلفه من مفاجآت، فاتخذها وسيلة نقل أسلس للانتقال القاري، وواصل عبر المعابر الأرضية Land Bridges الانتشار البشري حتى عمر قارات العالم بسكانها في مراحل حياته (القديمة والحديثة)

ب - إمداد الإنسان بموارد مياه محلاة في مناطق العجز المائي :

لا يخفى علينا مدى اتساع مساحة النطاق الصحراوي الحالي، إذ يرى العلماء أنها مساحة ضخمة وتقدر بحوالي ٤٩ مليون كيلومتراً مربعاً، وهي تشغل بذلك ثلث المساحة الإجمالية لكتلة اليابس العالمية التي تقدر بحوالي ١٣٥ مليون كيلومتراً مربعاً، وتمتد على كلا جانبي خط الاستواء في شكل مجموعات بنصفي الكرة بمسافة تقدر بحوالي ٣٢ كيلومتراً (٢ ميل^(١)) ونعرف بصحاري الرياح التجارية الجافة Trade wind deserts أو الصحاري الحارة

ولقد تميزت الصحاري الحارة باستحواذها على أعلى قيمة للإشعاع الشمسي في العام، حيث تقدر بثلاثة أضعاف ما تناله المناطق المعتدلة والباردة (وهو ٢٢ كيلوجرام سعر حراري للسنتيمتر المربع الواحد منها في العام الواحد أيضاً)^(٢) ولقد ساهم ذلك في ارتفاعها الحراري خاصة في فصل الصيف، وفي ارتفاع معدلات البحر بدرجة تفوق ما يتساقط فيها بحوالي ١٥-٢٠ مرة ، إذ أن نصيباً من الأمطار أقل من عشرة بوصات (أو أقل من ٢٥ سنتيمتر للعام)^(٣) أضف إلى ما سبق تميز هذه الصحاري بالرياح التجارية النشطة والجافة التي ساهمت

(١) Sam & Beryle Epstein, All about the deserts, New York, 1958.

(٢) Glenn, T., Trewartha & Lyle H. Horn, An introduction to climate, Fifthe edition, (U.S.A.), 1980, pp. 19-20.

(٣) طلعت أحمد محمد عبده، المرجع السابق، ص ٣٣٣ ، ص ٣٣٥ .

في صنعها. لذا يقال بأن الصحارى الحارة صنع الرياح التجارية Trads-making deserts ، الأمر الذي انعكس أيضاً على قلة غيوم هذا النطاق، حتى أن سماؤه صافية بنسبة ٧٠٪ من العام، بل ويرتفع هذا القدر مع فصل الصيف بالذات. (انظر شكل رقم ٨ المرفق).

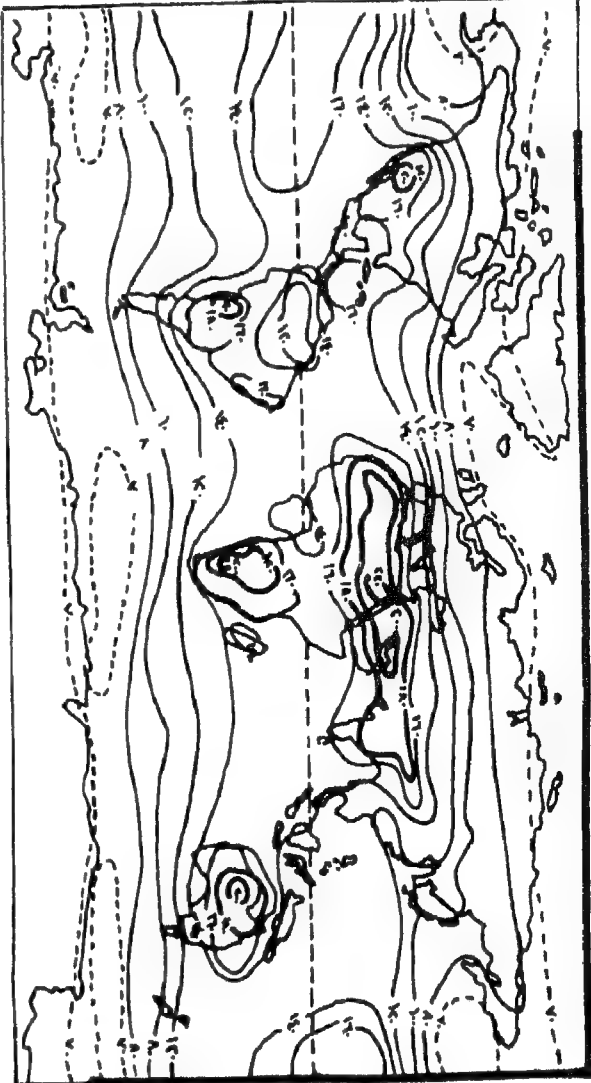
ومن هنا «حُزِمَ العالم» بسياج صحراوي حار وهائل يُعد جزء من نظامه الكوكبي العام، حيث تمثّل في صحارى العالم القديم كالصحراء الكبرى الأفريقية التي تماثل في اتساعها اتساع دولة كالولايات المتحدة الأمريكية، وامتدادها الشرقي في آسيا عبر صحراء شبه الجزيرة العربية، وصحارى باكستان والهند، إلى وسط آسيا. يضاف إلى ما سبق صحارى جنوب أفريقيا (الساحلية ناميب والداخلية كلهارى وكارو).^(١)

كذلك يمتد النطاق الصحراوي الحار إلى قارات العالم الجديد، ويبرز لنا في أمريكا الجنوبية ممثلة في صحاريها الساحلية الغربية (اتكاما)، وصحراء الشرق المعروفة (بيتاجونيا). كما تتمثل في صحارى أمريكا الشمالية خاصة في الجنوب الغربي من الولايات المتحدة وبالذات في ولاية أريزونا، وتخرج منها لتمتد في معظم أراضي دولة المكسيك الحالية. وإذا اتجهنا نحو أستراليا لوجدنا النطاق الصحراوي في وسطها وغربها ثم جنوبها الغربي، ليعرف بالصحراء الأسترالية الفكتورية الكبرى.^(٢)

وهكذا كانت هذه النطاقات من مناطق العجز المائي الكبير، التي تركها الإنسان تحت وطأة ظروفها المناخية القاسية، بل وكاد أن يسقطها من عمرانه ومن حسابانه، لولا أن دفعه إليها طموحه البشري وضغطه الديموجرافي، فحاول غزوها وبالتالي قهرها لحل أزمته الغذائية من خلال زراعتها، ولحل أزمته العمرانية من خلال سكنائها.

(١) جودي وولكن، بيئة الصحاى الدافئة، ص ص ١٨-١٩ .

(٢) سام وبريل ابشتين، الصحراء، ترجمة مصطفى بدران، دار المعارف، القاهرة، ١٩٥٧، ص ٩.



- اذ فيه لا تسقط الثلوج
بالعروض العليا

- لا تقيمه بالحدود العليا
موقعا للمحيطات وفي عرض
التيارات الحارة الشمالية لها رده

- تنمو الغطاء النباتي المعتدل
المستوطنة موزعة الى زوايا
والسواحل لجهة الجنوب

- اقل قيعان الصحاري
لحدود وجود مساحات جافة
اشفاق من العروض العليا

(شكل رقم ٨) اجسام الاشعاع الشمسي (معدله) الذي يستقبله سطح الارض (على اليابس القاري و على مياه المحيطات) اختلف عام
مقداره بالسمو الصحراوي لكلا سببتيه ترويح للعلم. ومنه يلاحظ الفرق بين توزيع الاشعاع الشمسي والقيوم، وتأكل قيمه لهي « بكونه
سعر حذاريه بالمرواح العليا لتأخر عازل الايد والارضي كيميائية أن صغير قدر له بالمعرض شبه اقل رايحي الصغارى الحاره ليعيق قسائه
نفسية من المسحب او المجوم وتتراوح نسبته ما بين ١٨ - ٥٥ كيلو جرام سم حذاريه للمستقطب لشرق للمسام^١
ويلاحظ من الخريطة موزع ارتباط الاشعاع الشمسي بعمال الصغارى الحاره الاخر الذي يحيل انسانها يتاوم الخفاف بالاجواء
الى مياه المستطحات اعماقية التباين حادها كصفا هو الحال بالجزيرة العربية كد بالحديد بالمعصيه المربه المسوده كصفتا لافصح
على الماء^١

ومن هنا اتجه الإنسان نحو مواردها المائية كالأمطار التي كانت تسقط في هذا النطاق بقلّة (وهي في الواقع فضلة ما تجود به أنظمة الأمطار المتاخمة للنطاق الصحراوي)، فكانت الأودية والشعاب تسيل بالماء فجأة، وكانت تختنق بالرواسب الرملية المختلطة بها، وكانت الأودية بذلك (تولد عاجزة وغموت بالاختناق السفريني Alluvial suffocation)، ثم لجأ الإنسان إلى مواردها الباطنية الإرتوازية، فكانت له من أئمن الممتلكات. ولقد دل على ذلك مقدار تعامل إنسان هذا النطاق مع المياه الحفرية Artesine water or fosslized water.

«فقد خضعت ملكيتها للأعراف والعادات المتوارثة، ففي واحة دشت كفير بإيران كان يحدد نصيب الفرد منها زمانياً، وذلك بأن ينال ما مقداره ست دقائق فقط لكل أسبوعين، ويقوم بتوزيع أنصبة السكان (صراف الماء) باستخدام ساعة مائية عبارة عن منخل نحاسي يملأه بالماء ويرفعه على فوهة وعاء فخاري، فيتسرب الماء إليه وتنتهي مهمة الساعة المائية بمرور ست دقائق هي التي تعد «نصيب الفرد من الماء» في مدى أسبوعين.^(١)

كذلك لجأ إنسان هذا النطاق إلى محاولة استيراد الماء العذب للبحار والمحيطات، من مناطق التجمد المائي بالقطين، عن طريق سحب كتل الجليد الطافي منها إلى نطاقه الصحراوي، لكن هذه المحاولات لم تكن ناجحة لكثرة الفاقد منها عند العبور إلى المناطق الحارة بالذات. كما لجأ هذا النطاق أيضاً إلى محاولة أخرى وهي استجلاب المياه في مستودعات مائية مع السفن الحاملة لمستودعات البترول الضخمة، لكنها أيضاً لم تكن محاولة ناجحة ربما لتعرض المياه الصالحة للشرب والزراعة إلى التلوث. ومن هنا فكر الإنسان في محاولات

(١) صلاح الدين بحيري، جغرافية الصحاري العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، معهد البحوث والدراسات العربية، عمان - الأردن، ١٩٧٩م.

- طلعت أحمد محمد عبده، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٨٨، ص ١٥٣.

جادة لتحلية مياه البحر، خاصة في المناطق الساحلة لوحداثه السياسية، وكانت شبه الجزيرة العربية المثال الرائد في استخدام مياه البحر المحلاة، حيث اتجه الاهتمام إليها وإلى أكبر وحداتها السياسية وهي . المملكة العربية السعودية (مساحتها ٢,٢٥٠,٠٠٠ كم^٢)، وتشغل حوالي ٨٠٪ من مساحه شبه الجزيرة العربية الإجمالية والتي تبلغ ٣,١٠٠,٠٠٠ كم^٢ ^(١)

فمن الملاحظ أن المملكة العربية السعودية تطل على البحار بمسطحين مائين طويلين، أحدهما شرقي على الخليج العربي ويبلغ طوله حوالي ٥٣٠ كيلومتراً، وساحل غربي يفوقه طولاً هو ساحل البحر الأحمر ويبلغ طوله هو الآخر حوالي ١٨٠٠ كيلومتراً. ^(٢) ولقد لجأت المملكة إلى تحلية المياه من سواحلها بهدف تخفيف الضغط الاستهلاكي المباشر على موارد مياهها الجوفية (سواء السطحية أم العميقة)، وخاصة الأخيرة التي أشار إليها تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير (١٩٦١م) International Bank for Reconstruction and Development ، وذكر أنها في هيئة مستودع جوفي عميق Confined aquifer يحمل المياه الإرتوازية أو الحفرية أو الجوفية، المتخلفة عن عصور المطر التي مرت بأراضي شبه الجزيرة العربية، إضافة إلى مخلفات الأمطار الحالية في الطبقات السطحية لأراضي المملكة العربية السعودية.

وجدير بالذكر أن محاولات إنسان شبه الجزيرة في إطار المملكة العربية السعودية قد بدأت بخطوات تدريجية صاحبت أوائل الخمسينيات من القرن الحالي، وكانت تتمثل في حفر عدة آبار جديدة شملت مختلف أنحاء المملكة،

(١) David J., Burdon, Groundwater Resouces of Saudi Arabia, United Nations, 1973, pp. 1-3.

- Harm J., de Blij, Geography "Regions and Concepts", New York, 1978, pp. 367-378.

(٢) عبدالرحمن صادق الشريف، جغرافية المملكة العربية السعودية، ج١، ط١، دار المريخ للنشر، الرياض، ١٩٧٧، ص١٣.

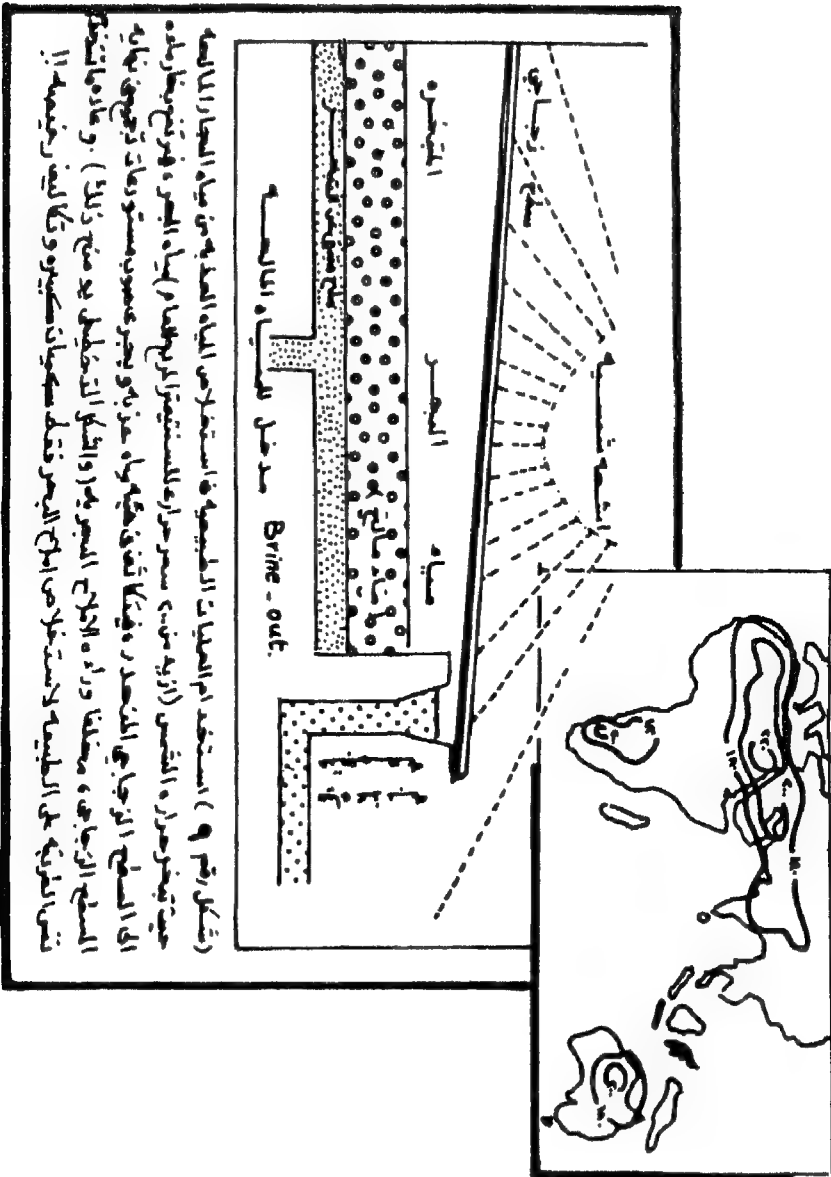
وفي نفس الوقت جذبت اهتمام سكانها إليها، فزاد اعتمادهم عليها في زراعة مساحات صغيرة ومتناثرة مأهولة بالسكان ثم توالي الاهتمام فجاءت المرحلة الثانية في الستينيات حيث حددتها تقرير البنك الدولي للإنشاء والتعمير. وصاحب ذلك محاولات أخرى تهدف إلى الحصول على موارد المياه المرتبطة بالأمطار الوضعية Flashing Floods والتي تستغل مياهها في الزراعة الفيضية Floodwater agriculture ، فأقيمت السدود على مجاري الأودية الشرقية وبعض الأودية الجنوبية التي تجري بداية من (خط الشعاف)^(*) بجبال البحر الأحمر، لكنها كمشاريع مائية كانت تجابهها العديد من الصعوبات الأيكولوجية، مثل تزايد الإشعاع الشمسي وارتفاع البخار ونشاط ديناميكية الرياح الجافة، علاوة على امتلاء المياه السطحية للأمطار أثناء جريانها عبر الأودية والشعاب بالإرسابات الرملية التي تصاحب حركة التدفق المائي أو السيلي السريع إضافة إلى ما سبق تذبذب كميات أمطار السيول الفيضية تجاوبًا مع تذبذب كميات الأمطار التي تصاحبها

لهذا كانت حياة الإنسان هنا بمثابة صراع وكفاح مستمر مع الجفاف، إلى أن شاهد الجزء الأخير من القرن التاسع عشر، بداية الاتجاه الصحيح نحو تحلية مياه البحر، وكان هذا الاتجاه يتم على خطوات

- فبدأت الخطوات الأولى نحو التحلية عندما قام جهاز فني أوروبي بتقطير مياه جزء من الجانب الغربي للمملكة، تلاه في عام ١٩٠٧م استيراد جهاز بريطاني (عرف بالكنداسة أو المكثف) لكنه لم يتميز بدوام مهمته، حيث كان يتوقف عدة فترات إذا لم يتوافر له الوقود الفحمي اللازم له عن طريق نقله إليه بالسفن من خارج البلاد. (أنظر شكل رقم ٩ لفكرة جهاز التقطير من خلال العمليات الطبيعية).

- لهذا كانت الخطوة الثانية مصاحبة لعام ١٩٢٨م حيث تم بالفعل مضاعفة الجهود باستيراد جهازين لتغطية حاجة كل من حجاج بيت الله الحرام، وسكان نفس المنطقة في مجالي الشرب والزراعة، وكان إنتاجهما في ذلك

(*) خط الشعاف هو نفسه خط تقسيم المياه فوق قمم جبال البحر الأحمر ويعرف بمصطلح The Water-Divide .



(شكل رقم ٩) استخدم المحيطات الطبيعية لاستخلاص المياه العذبة من مياه البحار المالحة حيث يتجمد حرارة الشمس (أزرق منحنى) سحر حرارة للمستقيماً لكرامها (أضواء البحر) وهو فتح ببطء إلى السطح الزجاجي المنحدرة فيمكننا أن نرى خطه بياه عذباً ويخرج عذباً ويستوي دقات تجميد، نهاية السطح الزجاجي، مختلفاً وراءه الانحلال البحر بياه والشكل المتخبط بعد منع ذلك) وعادة تستخرج نفس الطريقة على الطبيعة لاستخلاص إخراج البحر فقطل سحبيات صغيرة وتلك أيضاً رخيصة.!!

الحين لا يتجاوز ٣٥ طن فقط لليوم الواحد من كلا الجهازين

- وبحلول عام ١٩٦٥م تمت الخطوة الثالثة فكانت أوسع نطاقاً من الخطوتين السابقتين، وتُعد بحق خطوة جريئة في هذا المجال، حيث بدأت بالفعل عملية إنشاء سلسلة متتالية لمحطات التحلية، ويجري معها أيضاً خلط بواتج مياه البحر المحلاة بالمياه الجوفية كما بدأ توزيعها على عدة مدن وقرى داخل إطار المملكة العربية السعودية، وارتفع إجمالي الماء المحلي من الجانبين الشرقي (حيث بلغ ٣٣٢ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد)، والغربي (حيث بلغ ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد) وهكذا صدق قول رسول الله ﷺ عندما وصف شبه الجزيرة العربية بأنها جزيرة في حديثه الشريف، حيث قال (أخرجوا المشركين من جزيرة العرب) " فلرما بشير ذلك إلى إحاطة سطح الأرض بها من أسفل بمحزون الماء الجوفي أو الحفري، ومن أعلى بذلك الفيض الهائل من المياه المحلاة التي ترتبط بسواحلها وتمتد نحو قلبها، ودليل ذلك توزيعها على الساحلين على النحو التالي والذي يبرزه شكل رقم (١٠) المرفق

أولاً - محطات الجانب الشرقي (سواحل المملكة على الخليج)

حيث تتمثل في ثلاثة محطات للتحلية تبدأ من الشمال إلى الجنوب على النحو التالي، محطة الخفجي، ثم محطة الجبيل وأخيراً محطة الخبر. وجدير بالذكر أن محطة الجبيل تصل مياهها المحلاة إلى الرياض عاصمة المملكة العربية

(١) وفاء محمد رفعت، جمال عبدالهادي، نحو تأصيل إسلامي للتاريخ، فصله من مجلد دراسات في

تاريخ شبه الجزيرة العربية، الرياض، ١٩٧٩، ص ص ٧٩-٨٠.

- المملكة العربية السعودية، المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة، تقرير بعنوان «المياه العذبة من البحر»، الرياض ١٩٨٢، ص ص ٢٢-١، ٣٣-٣٢.

- Kingdom of Saudi Arabia, Saline Water, Conversion Operation. Ryadh, 1982, pp. 1-2 & 23-33.



من المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة (بأبوظبي)
(دون تعديل للصندوق السياسي)

السعودية، كما تتفوق هذه المحطات الثلاثة في إجمال إنتاجها البالغ (٣٣٢١ مليون جالون أمريكي لليوم) على محطات ساحل البحر الأحمر بفائض يبلغ ١٧ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد، ويعزى هذا إلى عدة أسباب - أبرزها أن الخليج العربي مفتوح في حركة كتل مياهه التبادلية مع المحيط الهندي حيث تنوغل إليه مياه الهندي دونما عوائق تقف أمام اسياها أن الخليج العربي يتميز بمورد مائي يضاف إليه من الأنهار العذبة، خاصة ما يوجد في رأسه الشمالي من انصراف مياه بهري دجلة والفرات إليه كذلك تصب فيه من الحانب الإيراني الشرقي مياه بهري كارون وكرخة، ناهيك عن سقوط الأمطار شبه الموسمية عبره في فصل الصيف، عندما تسقط على جانبي كتلة الجبل الأخضر بعمان، إضافة إلى مياه بعض الأودية الجافة عندما تنشط في جريانها بأمطار فصل الشتاء إليه إضافة إلى ما سبق، وهو استاق خزان المياه الجوفية العذب تحت أراضي أو في قاع الخليج العربي قرب جرر البحرين، كل هذه أمور تقلل تمامًا من ملوحة مياه الخليج العربي إذا قورن بنظيره البحر الأحمر وتؤدي إلى تفوقه عليه في كمية عطاؤه من المياه المحلاة للمملكة العربية السعودية

ثانيًا - محطات الجانب الغربي (سواحل المملكة على البحر الأحمر)

حيث تتمثل في أكثر من ١٢ محطة مياه محلاة، أي أربعة أضعاف عدد محطات مياه التحلية على الخليج العربي، وتبدأ أساسًا من (حقل) على رأس خليج العقبة شمالاً، ثم ضباء عند بداية ساحل البحر الأحمر في جنوبه مرورًا بسلسلة المحطات المتتابعة بعدها جنوبًا مثل الوجه، ينبع، رابغ، جدة، الشعبة، الليث، القنفذة، برك، شقيق، وأخيرًا محطة تحلية جزر فرسان عند الحدود الجنوبية للمملكة العربية السعودية، ويقدر إجمالي إنتاجها من المياه المحلاة ما مقداره ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد. (أنظر الخريطة المرفقة لمحطات هذا الجانب - شكل رقم ١٠ السابق)، وترجع قلة إجمالي كميات المياه المحلاة

من البحر الأحمر عن نظيره الخليج العربي لعدة أسباب طبيعية :

- الأولى : أن البحر الأحمر يشهد بخرًا شديدًا (ما بين ١٨٣-٢١٥ سنتيمتر للعام) وقلة في الموارد المائية المتجهة إليه، سواء من الجانب السعودي أم الجانب اليمني، أو الجانب المصري والسوداني والصومالي والأثيوبي والجبوتي أيضًا.

- الثانية : قدرت الدراسات الخاصة بخصائص الكتل المائية هنا أن البحر الأحمر ترتفع فيه نسبة الملوحة عن ٤٠ في الألف، بل وتزداد عن هذا القدر في فصل الصيف، إذ ربما ترتفع إلى ٤١ و ٤٢ في الألف أيضًا، وهذه النسبة مرتفعة خاصة إذا علمنا أن مياه المناطق المدارية تبلغ ملوحتها ٣٧ في الألف بعام.

- الثالثة : أن المدى الزمني اللازم لتغيير مياه البحر الأحمر طويل، حيث يقدر بحوالي عشرون عامًا، ورغم ذلك أثبتت عمليات التحليل المائي لعينات مياهه العميقة، أن عمرها الزمني ٢٠٠ عام (وذلك باستخدام الكربون ١٤).^(١) وهكذا كانت المحصلة النهائية أن دُفعت الكثير من الوحدات السياسية لشبه الجزيرة نحو انتهاج نفس الأسلوب، وقامت بتحلية مياه البحر، وشجعها جميعًا اكتشاف البترول بوفرة. كما أصبحت مياه البحار والمحيطات بمثابة احتياطي ضخمة لمناطق العجز المائي في المياه العذبة، باعتبارها أبرز الحلول الجزئية التي فكر فيها إنسان النطاق الصحراوي كما رأينا.

ج - إمداد الإنسان بغذاء بحري متنوع :

بسم الله الرحمن الرحيم ﴿وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحمًا طريًا،

(١) فتحي عبد الباقي الشيخ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن، وزارة التخطيط، جمهورية مصر العربية، ١٩٨٨، ص ١٥٦، وسوف نتحدث عن البحر الأحمر بالتفصيل فيما بعد داخل صفحات هذا الكتاب.

وتستخرجوا منه حلية تلبسونها، وترى الفلك مواخرًا فيه ، ولتبتغوا من فضله
لعلكم تشكرون ﴿١٣﴾ [سورة النحل، آية ١٣]

تعتبر البحار والمحيطات بمثابة مزارع الغد، ويذكر العلماء أن المستودع الاحتياطي لغذاء سكان هذا الكوكب هو البحار والمحيطات، وأن إنسانه سيلجأ إليها عندما تزداد أعداده أو تتكاثر ديموجرافيا ، وعندما تنوء موارد الأرض عن إطعام أفواهه البشرية المتزايدة عام بعد آخر، إذ يقدر عدد سكان العالم الآن بأكثر من ٥ بليون نسمة لذا فإن الملاد الوحيد نريادتهم الديموجرافية هو استغلال الموارد العداثية المتنوعة والتي تكمن أساساً تحت مياه البحار والمحيطات لهذا تنوعت الأغذية البحرية أمام الإنسان فكانت تشمل في المقاربات والرخويات والقشريات، إضافة إلى الثدييات البحرية والجدول التالي يفصل كل نوع على حدة

أولاً - الأسماك :

تحتوي البحار والمحيطات على أكبر مصايد أسماك المياه المالحة في العالم، وترتبط تلك المصايد عادة بالمحيطات الشمالية والجنوبية، فمثلاً ترتبط شمال المحيط الهادي مصايد دول الجانب الشرقي من آسيا (اليابان والصين والاتحاد السوفيتي السابق إضافة إلى كوريا الشمالية والجنوبية)، كما ترتبط به أيضاً مصايد شمال غرب أمريكا الشمالية (شاملة كندا والولايات المتحدة الأمريكية ثم الاتحاد السوفيتي السابق). كذلك تنضم إلى مصايد المحيط الهادي الجنوبي مصايد غرب أمريكا الجنوبية المائلة أمام سواحل دولتي بيرو وتشيلي، علاوة على مصايد أستراليا الشرقية وجزر ميلانيزيا، أي مصايد السواحل الجنوبية الشرقية والغربية معاً. كما يرتبط بالمحيط الأطلنطي الشمالي فقط نوعان اثنان من المصايد، أحدهما ترتبط بساحله الشمالي الشرقي وتعرف بمصايد شمال غرب أوروبا (حيث تشترك فيها عدة دول كالنرويج والدانمرك وفرنسا ثم أيسلندا وبريطانيا). أما الثانية فهي ترتبط بساحله الشمالي الغربي المتمثل في السواحل الشرقية لقارة

تنوع الأغذية البحرية أمام الإنسان

ثدييات بحرية	٣ - قشريات (غذاء)	٢ - رخويات (غذاء)	١ - الفقاريات (غذاء)	كائنات بحرية دقيقة
<p>١ - الحيتان (القيطس) :</p> <p>- ذات الصفائح العظمية (حوت البال ، الحوت الصحيح ، الحوت الأزرق).</p> <p>- ذات الأسنان عسوفياً عن الصفائح (حوت العنبر).</p> <p>- الدلفين.</p> <p>ب - الفقم ، مثل (فيل البحر ، حصان البحر ، بقر البحر)</p>	<p>١ - جمبري (كبير وصغير)</p> <p>ب - استاكوزا</p> <p>ج - كابوريا</p>	<p>١ - أخطبوطات</p> <p>ب - محار ذو صنفرة واحدة (هو البصيرت) ذو صنفرة (هو الأويستر) أم الحلول.</p> <p>ج - الحبار (سبط)</p> <p>د - الاسكويذ شبيهة بالأخطوط.</p>	<p>١ - أسماك القامح. مسطحة مثل موسى والبليسي، مستديرة مثل ثعابين الماء كود والهادوك، ثم سمك الضفدع.</p> <p>ب - أسماك السطح : رنجة ، سالمون، أنشوجة، تونة، سردين، الطائر، سمك الملك، أسماك القرش الأبيض والأزرق والدراس والتشمس وكلب البحر.</p> <p>ج - أسماك الشاطئ : زينة وغيلون.</p>	<p>هي غذاء للكائنات البحرية وليست للإنسان .</p> <p>١ - بلاكسون - نباتي وحيواني، النباتي هو الهائمات وهي غذاء البلاكتون الحيواني كالجناديات والشعاعيات (قناديل البحر) والراديو لاريا .</p> <p>ب - مستعمرات المرجان والإسفنج ، وهذه تستقي من غذاء الكائنات البحرية بالطح.</p>

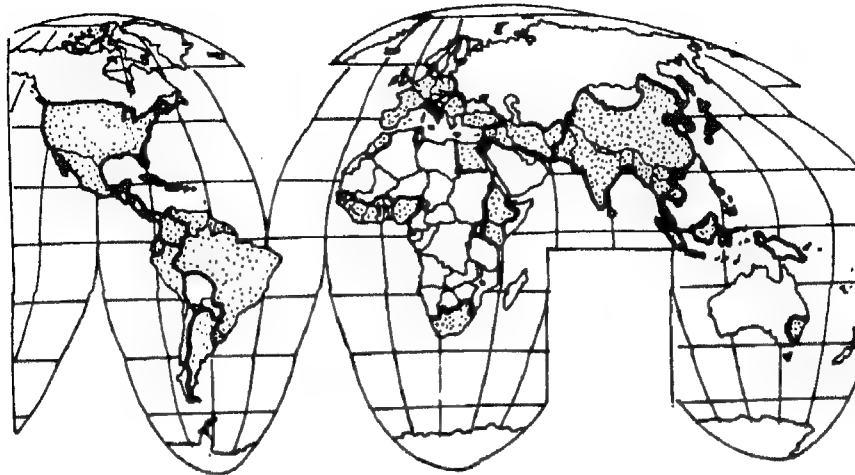
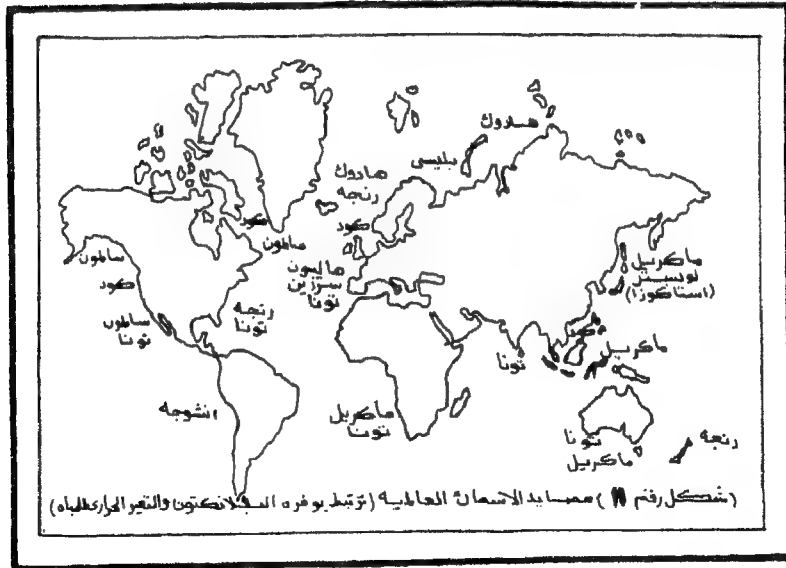
أمريكا الشمالية (شاملة بذلك كندا والولايات المتحدة الأمريكية إضافة إلى الاتحاد السوفيتي السابق). كما ينضم إلي المحيط الأطلنطي مصايده في البحر المتوسط والبحر الأسود (جنوب أوروبا)، ومصايد أرجواي، بأمريكا الجنوبية. كذلك يرتبط بالمحيط الهندي مصايد أندونيسيا والملايو وسيلان وجنوب افريقيا المطل عليه. (أنظر شكل رقم ١١ المرفق).

ولقد تجمعت لمصايد أسماك المياه المالحة بالمحيطات السابقة عدة عوامل بشرية وطبيعية ساهمت في غناها المتنوع بالثروة السمكية، وهي :

أولاً - عوامل بشرية :

حيث يحصل الإنسان على ربع استهلاكه من البروتين الحيواني من الأسماك، حتى أننا وجدنا أن استهلاك الأسماك مرغوب لدى الشعوب المتقدمة وغير المتقدمة، بل أنه يزداد في غذاء الشعوب المتقدمة. ولهذا تطابق توزيع مصايد الأسماك المالحة بالمحيطات مع خريطة تركيز التوزيع السكاني في العالم، فوجدنا مثلاً أن مصايد شمال المحيط الهادي وخاصة الشرقية منها، تطابق مناطق التركيز لسكاني بالشرق الأقصى (الصين ١١٠٠ مليون نسمة، اليابان وأندونيسيا وباكستان وبنجلاديش حيث إجمالي عدد سكانها ٥٠٠ مليون نسمة)، إضافة إلى الهند التي تضم وحدها ٨٠٠ مليون نسمة، مما يجعل هذا الإقليم إقليماً يضم نصف سكان العالم (٥٠٪ منهم حيث إجمالي عددهم ٥٠٠٠ مليون نسمة).

كما نجد نفس الحالة بين تطابق توزيع مصايد الأسماك المحيطية المالحة وبين أقاليم التركيز السكاني، ولكن من زاويتين متطابقتين تماماً في مصايد السواحل الشمالية الشرقية والغربية للمحيط الأطلنطي. ففي الشمال الشرقي نجد إقليم قارة أوروبا التي تُعد أعلى قارات العالم كثافة بالسكان، وذلك لصغر مساحتها وتزاحم سكانها ديموجرافياً على أرضها (الكثافة حوالي ١٠٠ نسمة في الكيلومتر المربع الواحد)، وعدد سكانها قرابة ٥٠٠ مليون نسمة حسب إحصاء عام ١٩٨٦م. وبما أن الغلبة فيهم لسكان المدن، فقد ساهم ذلك في تشجيع استغلال



تتطابق مصاديد الأديان العالمية مع أقاليم العالم السكانية التي نزل منها على المحيطين الهادى والاطلسي، ١٤ مناه إلى المحيط الهندى ... لقد العجز في حاجة الإنسان من المبر و تين وه تمثل في الآق

- ١- الشرق الأقصى والهند. سكانه يمثلون ٤٥٪ من سكان العالم
- ٢- القارة الأوروبية.
- ٣- الساحل الشرقى لأمريكا الشمالية.
- ٤- ساحل غانا بغرب أفريقيا.
- ٥- الساحل الشرقى لأمريكا الجنوبية (من البرازيل إلى الأرجنتين).
- ٦- شمال أفريقيا وجنوب غرب آسيا.
- ٧- إندونيسيا (جنوب أفريقيا وجنوب شرق استراليا)

الاقليم الأخرى بها ٥٥٪ من سكان العالم.

الثروة السمكية بالسواحل المحيطية أو دول هذا النطاق الساحلي (النرويج والدانمرك وفرنسا وأيسلندا وبريطانيا)، (انظر شكل رقم ١١ السابق) وينطبق نفس الوضع على السواحل الشمالية الغربية للأطلنطي، حيث تطابق مصايد أسماكه مع التركيز السكاني للساحل الشرقي لأمريكا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية وكندا، حيث يبلغ عدد سكانه ٢٦٦ مليون سمة ومن هنا كاد للعامل الشري أثره على زيادة الطلب على موارد مصايد الأسماك المحيطية الماخلة في المحيطات الشماليه والجنوبية، وبالتالي على احتراف بعض الدول داخل هذه المناطق لحرفة صيد الأسماك. مع توفير وسائل تكنولوجية متقدمة ورؤوس أموال ضخمة لتصنيعها ومجابهة زيادة الطلب السكاني عليها. باعتارها المدخل الوحيد لزيادة غذاء الإنسان البروتيني ولقد بلغ إجمالي إنتاج أسماك مصايد المياه الماخلة حوالي ٩٣ مليون طن متري (عام ١٩٨٨م)*، وبرست دور إنتاج الأسماك بالمصايد العالمية السابقة كالآتي اليابان، الاتحاد السوفيتي، الولايات المتحدة الأمريكية، شيلي، بيرو، النرويج، بريطانيا وفرنسا وكندا والهند وكوريا الجنوبية

ونشير الدراسات إلى إمكانية زيادة الإنتاج العالمي السابق إلى ثلاثة أضعافه لمقابلة الأفواه البشرية المتزايدة سكانياً على سطح الأرض، كذلك وجد العلماء أن مياه المحيطات والبحار تحتوي على (كنوز طاقاتها مبهمه، لذا لم تحدد بدقة في مجال إنتاج النباتات، فالليل المربع الواحد من مياه البحر مثلاً ينتج ١٣ طن من النباتات العملاقة في العام، أو ما يوازي خمسة أضعاف ما ينتجه مثيله على الأرض، ويعزى ذلك إلى تعدد طبقات الإنتاج بمياه البحار والمحيطات.^(١) لهذا قيل دائماً أن البحار والمحيطات هي مزارع الغد، وأن احتياطي غذاء سكان هذا الكوكب إنما يكمن فيها، وأن إنسانه سيلجأ إليها إذا زادت أعداده وناءت موارد

(١) طه رضوان ومحمد محمود الديب، أصول الجغرافيا الاقتصادية، ص ٨ .

* الطن المتري حوالي ٩٨٤ كيلوجرام.

الأرض عن إطعام أفواهه البشرية المتزايدة عام بعد آخر .
 كذلك ترتبط العوامل البشرية بالتقدم التكنولوجي في صيد الأسماك، وقد
 اشتمل ذلك التقدم على تحسين أساطيل الصيد، والأبحاث المتوالية عن قاع البحر،
 وإقامة الشلاجات. ففي مجال الصيد حرم الصيد أساساً في مناطق توالد الأسماك،
 وحُرم الصيد باستخدام المفترعات، واتجه التقدم نحو تحسين صناعة أساطيل سفن
 الصيد في الدول المتقدمة، فاستخدم نوع جديد منها عُرف باسم Large stern trawlers
 وجد في ألمانيا والاتحاد السوفيتي السابق واليابان وبريطانيا وبولندا وتمتاز بتتالي
 عمليات التصنيع والتجميد في عرض البحر، والمكوث فيه مدة طويلة مهما كانت
 تقلبات الأحوال الجوية هناك. ولقد نجحت هذه السفن منذ الخمسينيات من القرن
 الحالي حتى شجعت إنشاء سفن أوتوماتيكية أصغر للمناطق التي لا تبعد كثيراً عن
 السواحل. ومن هنا أمكن استغلال مياه المحيط القريبة والبعيدة في الصيد على السواء
 كما اتجهت الدول النامية إلى تجهيز قوارب الصيد القديمة بمحركات الديزل
 عوضاً عن السفن ذات الأشرعة، إضافة إلى تجهيزها باللاسلكي الذي يؤمن مر عليها
 من الصيادين. بينما اتجهت الدول المتقدمة أيضاً إلى تجهيز قوارب الصيد بمادة معدن
 الألومنيوم والبلاستيك والفيبر جلاس (الألياف الزجاجية) للصيد في المياه المدارية
 وفي مجال الصيد استخدمت أجهزة صدى الصوت Sonar في أعماق
 البحار لبيان تجمعات الأسماك، كما تغيرت أنسجة شباك الصيد (من أقطان
 وحبال طبيعية إلى إلياف مصنعة). . كذلك استعيض عن شد الشباك عضلياً
 بالتروس الآلية في الصيد، ويساهم ذلك في ممارسة الصيد على أبعاد وأعماق
 أكبر. ومن أكبر عمليات الصيد تطوراً استخدام شبكات الصيد المشدودة
 أوتوماتيكياً، وتقوم بذلك رافعات هيدرولوكية لسفيتين وتعرف بطريقة Purse
 sening، حيث استخدمتها أيسلندا وأمريكا في صيد التونة.^(١)

(١) محمد رياض وكوثر عبدالرسول، الجغرافيا الاقتصادية، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٧٠،

ثانياً - العوامل الطبيعية :

تجمعت لمصايد الأسماك المحيطية المألحة عدة عوامل طبيعية ساهمت في غناها بالثروة السمكية، وتتمثل هذه العوامل في اتساع الرصيف القاري، وفي وقوعها قرب سواحل ذات مياه تتميز بتقابل التيارات البحرية الدفيئة والباردة فيها. إضافة إلى تعرج السواحل المقابلة لها مع فقر ظهيرها الجبلي زراعياً

ومن ناحية اتساع الرصيف القاري فإننا نجد أنه يمثل في امتداد يابس القارات تحت مياه البحر أو المحيط، أي أنه يعمر عادة به، ومن ثم تميزت مناطق الرصيف القاري بضحولتها (إذ لا يريد عمقها تحت منسوب سطح البحر عادة عن ١٨ متراً) مما يساهم في اختراق ضوء الشمس إليه وبالتالي زيادة درجة حرارة مياهه الأمر الذي هيأ تلك المناطق لأد تكون بيئات صالحة لتكاثر أو نمو البلانكتون سويته النباتي والحيواني معاً Phyto and Zooplankton

وجدير بالذكر أن البلانكتون يمتاز بكثرة تنوعه لدرجة يصعب حصره، إذ قد يتمثل لنا في بويضات أو يرقات الأسماك، أو في القشريات المتنوعة وأهمها مجدافيات الأقدام المعروفة بالكوبودات Copods، والإشعاعيات أو (الراديلولاريا) كما قد تتعدد ألوانه فمنه الأخضر والأزرق والأصفر ثم الأحمر (أنظر شكل رقم ١٢ المرفق).

وتشير دراسة الهرم الغذائي Food pyramid إلى مدى ترابط البلانكتون بوفرة الأسماك، عندما ترى أن البلانكتون النباتي هو غذاء هام للبلانكتون الحيواني الذي ينتقل يومياً وراءه للبحث عنه (إما في هيئة حركة رأسية أو في شكل حركة أفقية)، داخل الوسط المائي للبحار والمحيطات. فكل ١٠٠٠ كيلوجرام من البلانكتون النباتي ينتج عنها ١٠٠ كيلوجرام من البلانكتون الحيواني، وتبدأ بعد ذلك الرابطة بين البلانكتون والأسماك، فكل ١٠٠



كيلوجرام من البلانكتون الحيواني ينتج عنها ١٠ كيلوجرامات فقط من الأسماك. وأخيراً يتغذى الإنسان بدوره على ١٠ كيلوجرامات من الأسماك ليستخلص منها كيلوجراماً واحداً فقط من البروتين الحيواني. (انظر الهرم الإيكولوجي المرفق - شكل رقم ١٣).

ومن أبرز الأرصفة القارية في مناطق المصايد المحيطية، أرصفة السواحل الشرقية لقارة أمريكا الشمالية، وهي تمتد من شبه جزيرة لبرادور حتى خليج المكسيك. كما تتمثل في شطوط جراند بانك، وشطوط سان بيير، وسابل، وجورج (بين بسطن ونيسوفوندلاند). كذلك أرصفة السواحل الغربية لقارة أوربا مثل شطوط بحر الشمال (شط الدوجر وشطوط جزر فارو شمال الجزر البريطانية)، وشطوط آيسلندا، وشطوط جزر لوفن شمالي النرويج.^(١)

وأما من ناحية التقلبات المائية الحرارية : فإن المناطق الممتدة بين دائرتي عرض ٤٠ - ٤٥ درجة شمالاً في المحيطات الشمالية، تعتبر مناطق التقاء للتيارات البحرية القادمة من العروض القطبية (أي التيارات الباردة) مع التيارات الدافئة الآتية من العروض الدنيا. ويتم هذا التقابل مثلاً أمام سواحل اليابان مثلاً في التقاء تيار اليابان الأسود (كيروسوفو) الدافئ مع تيار كمتشكا البارد. كما يتم نفس التقابل أمام سواحل شمال شرق أمريكا الشمالية، حيث يلتقي تيار شمال الأطلسي الدافئ مع تيار لبرادو البارد، وهكذا يترتب على التقابل في المحيطات الشمالية (الهادي والأطلنطي) ارتفاع الكتل المائية الدافئة أو قليلة الكثافة حرارياً أعلى كتل المياه الباردة مرتفعة الكثافة حرارياً، فيحدث تقلب للبلانكتون بنوعيه من الأعماق إلى السطح. وتصبح مياه المصايد المحيطية بذلك منطقة جذب للأسماك الكبيرة التي تتغذى على البلانكتون، بل وتكثر في مناطقها هناك، الأمر الذي يشجع قيام المصايد المحيطية الكبرى بها.

(١) محمد محمود الديب، الجغرافيا الاقتصادية، ط٣، الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٨٣، ص ٣٤٨

ومن زاوية تعرج السواحل بهذه المصايد : فإن من سماتها التعرج إضافة إلى كثرة الفيوردات، مما سهل إقامة المرافئ والموانئ الطبيعية، وبالتالي قيام حالات سكنى الصيادين على امتداد طولها، لتمثل نقاط الانطلاق الجماعي بهم منها إلى عرص البحر أضف إلى ما سبق تميز اليابس المواجه للمصايد بظاهرة الغابات الغنية بمواردها الخشبية الصالحة لبناء بعض سفن الصيد. وصناديق تعشة الأسماك المدخنة كذلك تقتصر عادة سواحلها بظهير رراعي جبلي فقير، مما يقلل من نصيب الفرد من الأراضي الزراعية ويجبره على التوجه صوب البحار. كما هو الحال في سواحل أيسلند والنرويج وكندا واليابان^(١)

(١) محمد محمود الديب، الجغرافيا الاقتصادية، ص ٣٤٧ - ٣٤٠ .

أفاد الضمير المصري
عن نقل الحياه الماشيه
من البحار هدها
الى المقارات

۴	۲
۷	۲۶
۲۶	۲۸
۵۵	۱۳۵
۱۹۰	۲۴۵
۲۹۰	۳۴۰
۴۰۰	۴۲۰
۵۰۰	۵۸۰

(ومثلهم مور الحياه المائيه والبرمائيه بالنسار والطيقات)

الزمن الواجب

الزمن الثالث: الزمن الف

٢	اقدم السطور
١	احصل الارض
	ما قبل الكبير

ما قبل الزمن الاول
(ما قبل الكمبري)

ایلیا

اسماء

~~لافتقاریات~~

(اسماء)

131

(شكل رقم ٥٩) حزامه الدور الذي لعبه الخفاف الحائي (للمجار والمخيطات) قبل اومعلم صور الحياة نشأت بها، ببساطة اقل صور المياه لكنها أصغرهما رقياً ارتفعت باليابس كما الثدييات و الرثسيان (الاسنان)!

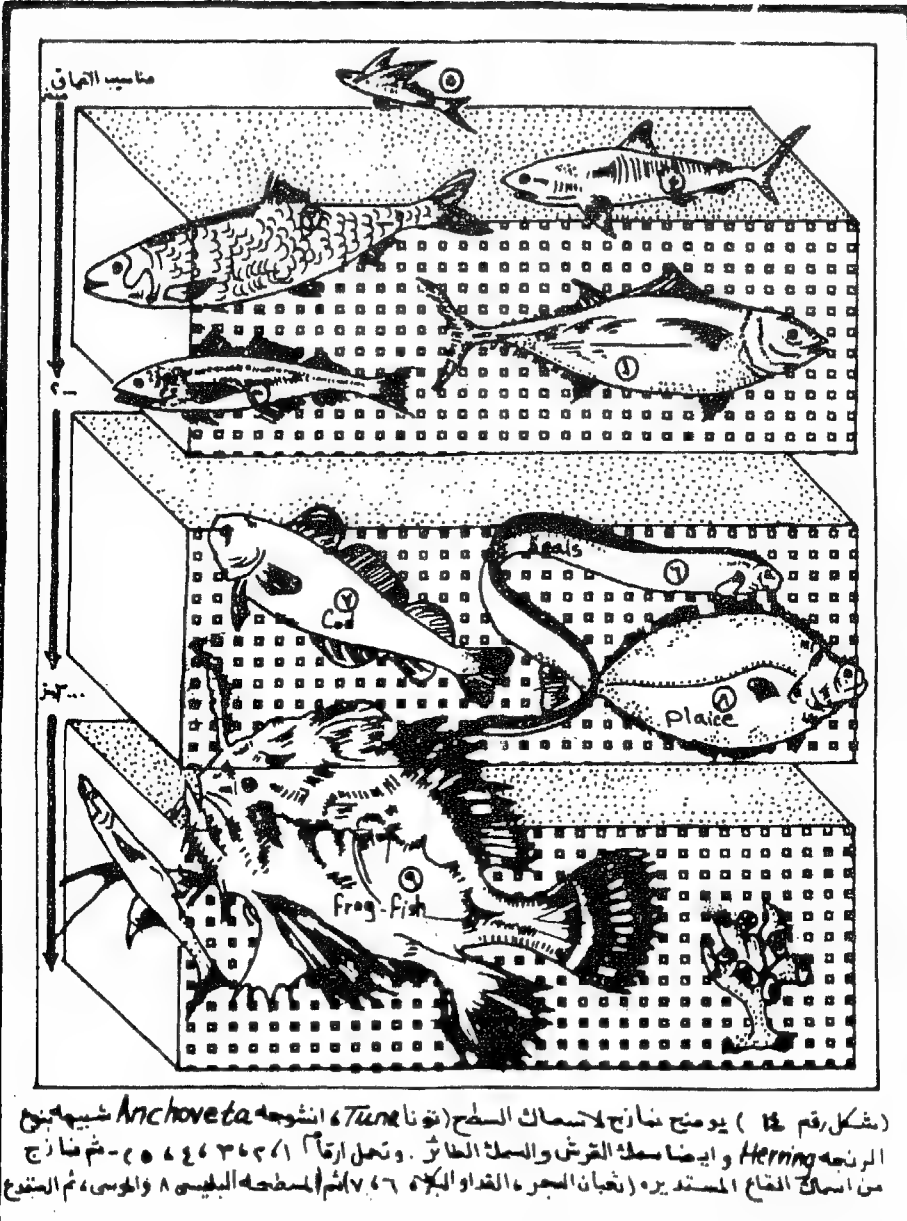
أنواع أسماك مصايد المياه المالحة بالبحار والمحيطات :

تميزت إذن مصايد المياه المالحة بالبحار والمحيطات بوجود الأسماك كغذاء بروتيني هام للإنسان الحالي ، ولكن ماهي أنواع الأسماك بتلك المصايد تعددت أنواع الأسماك بالمصايد المذكورة ، لكنها صنفت بها طبقاً للعمق المائي فوجدناها تنقسم إلى ثلاثة أنواع ، الأول هو أسماك القاع ، والثاني هو أسماك السطح ، أما النوع الثالث فهو يضم أسماك الشاطئ (انظر شكل رقم ١٤ المرفق لها)

وبالنسبة لأسماك القاع ، فقد ذكرت موسوعة سيليكيا السويسرية ، إنها ترنط عادة بأسماك تتحمل الضغط المائي المرتفع ، وبأعماق تتراوح ما بين ٢- ٣ متر تحت سطح البحر ، وهي مناطق ترتبط بدرجات حرارة تتراوح ما بين ٤- ١ درجاة مئوية أما إلى أكثر من عمق ٣ متر ، فإن الضغط المائي يشد ويتشر الظلام ، وتقل أعدية الأسماك التي تتميز بأنها غالباً ما تكون لاحمة^(١)

كما تتمثل أنواعها في الأسماك المسطحة . والأسماك المسنندية . وتتمثل الأسماك المسطحة عادة Flat Fishes في أنواع أسماك البلسي ، وموسى . كما تتمثل الأسماك المسنندية عادة Rounded Fishes في ثعابين الأسماك المائية التي تعيش في البحار مرحلة ، ثم تنتقل منها إلى الأنهار وتتنظم الهجرة فيما بينهما حيث تتوالد أساساً بمياه البحار المالحة وعندما يزداد طولها إلى ثمانية سنتيمترات تنتقل في هجرة جماعية كبيرة إلى الأنهار لتعيش بالمياه العذبة لها فترة رمية طويلة تتراوح ما بين ٥- ٧ سنوات ، وعندما يكبر ذكرها إلى خمسة أضعاف طولها السابق تزا ، وتنمو الأنثى إلى أضعاف طول الذكر ويثقل وزنها ليقارب الكيلو جر بين يعودان إلى البحر مرة ثانية ، وهذه الرحلة عادة ماترى

(١) موسوعة سيليكيا السويسرية ، لعام ١٩٩٢م ، ص ٥٤ - ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، الطبعة الأولى ، مكتبة الخريجي ، الرياض ، ١٩٨٤م (١٤٠٥هـ) . ص ١٩٩ -



تشير موسومة سيليكا السوسيتريه الحان الاعماق العلوية ترتبط بالاماله ذات الحجم الكبير وتتحرك في صفه اسراب بها ١٤ ما المنطقه الثانيه حتى (٢٠٠ - ٣ متر) فترتبط بالكمات واسماء بحريه ترتبط بها بحارها تتراوح ما بين ٤ - ٦٠ درجه مئوية وضغط ساق مرتفع. واكثر من حتى ٣ متر يشتد الضغط الماء وينتشر الظلام وتندراغديه الامساك التي تتميز بانها غاليا اسماء لاحمه !! مرم ٥٤ - ٥٥.

بين أنهار غرب أوروبا وشرق أمريكا الشمالية (شمال الأطلنطي بعامة) إلى بحر (سر جاسو) بشمال شرقي جزر هايتي حيث يحتضن بيض الأنث على أعماق بعيدة ، وتظل به الثعابين الكبيرة طيلة حياتها ، وجدير بالذكر أن المحيط الهادي هو الآخر له مثل هذه الأنواع من أسماك الثعابين إضافة إلى البحر المتوسط (١)

ومن عائلة الأسماك المستديره أيضاً البكلاه أو الكود Cod والهaddock ، والبلولوك وغيرها ، كذلك تنتشر أسماك القاع المسطحة كسمك موسى (أو البليسي Plaice) والهاليبوت في مصايد المحيطات الشمالية كالهادي والأطلنطي ، وطاقاتها المناخية المعتدلة والباردة معا

ثانياً : أسماك السطح ، وهي التي ترتبط بأعماق تتراوح ما بين سطح البحر وحتى أعماق ٢ متر تقريباً ، وتمثل في أنواع التونا والسالمون ، والأنشوجة Anchoveta الشبيهة بالرنجة والسردين وسمك القرش Shark Fish والسماك الطائر Flying Fish وغيرها ، كما ترتبط بمعظم بحار العالم إضافة إلى العروص البحرية المعتدلة والباردة بشمالي المحيطين الأطلنطي والهادي ، بينما يرتبط كلا من السمك الطائر والقرش بالعروص المعتدلة والدفيئة ، ويلاحظ أن الأخير من أكالات اللحوم التي تتعدد أنواعها (بين القرش الأبيض ، والقرش الأزرق ، والقرش النمر ثم ذو الرأس المطرقية Hammer Headed Shark والقرش الدقاق Thresher والقرش المنشار Saw Fish) ونظراً لرشاقتها وسرعة سباحتها أو إتساع مجال رؤيتها وطولها الكبير ما بين متر ونصف إلى عدة أمتار وربما إلى ١٥ متراً ، كان لها حرية الحركة ما بين أسماك السطح وأسماك القاع إذا أحياناً ما يهاجم أسراب أسماك السطح كالرنجة أو الماكريل ، بل وأحياناً ما يهاجم الحيتان نفسها!! (١). (إنظر الشكل رقم ٤ السابق) .

وموطن القروش عادة البحار ، لذا تكمن خطورتها بمناطق السياحة ،

(١) موسوعة سيليك السويسرية ، لعام ١٩٩٢م ، ص ٥٤ - ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، ص ص ١٩٩ - ٢٣٧ .

حيث تقام هناك أبراج مراقبه لها و تطلق عادة صمات أو أجراس إنذار عند اقترابه من خلال رؤية رعنفته قوية وبارزه من فوق ظهره وعلى سطح الماء ولقد آمكن تسجيل حوادثه في مدى زمني طوله خمسين عاماً (فيما بين عامي ١٩٠٦ - ١٩٥٧م) عند سواحل قارتي استراليا (فكانت ١٥ حادثة) وأمريكا الشمالية ، خاصة بالولايات المتحدة الأمريكية ، فكانت حوالي ٥٣ حادثة . بينما أحصيت عدد مرات هجومه على الانسان في عام ١٩٥٩م ، فكانت ٣٦ حالة !! . ولقد بذلت محاولات عدة لتفادي حوادث هجومه ، عن طريق

- إقامة حواجز عازله بينه وبين مناطق السباحه

- أو نصح من كان يسبح ويلمحه بأن يخرج سريعاً من الماء بهدوء ، دون

أن يحدث اضطراب قدر الإمكان في حركة الماء

وبالرغم من ذلك فسمك القرش يستغل في غذاء الإنسان أما في هيئة شرائح كما هو الحال باستراليا ، وأما باستغلاله بشكل غير مباشر عن طريق استخلاص زيتة ، الذي ترتفع قيمته وفائدته عندما يستخلص منه فيتامين (أ) ، أو يستخدم في دبغ الجلود، إضافة إلى تعدد مجالات استخداماته^(٢) فلا يقتصر استخدام الأسماك بعامة على الطعام والأغراض الطبية ، بل تدخل في صناعة أسمدة الأرض وغذاء الحيوان^(٣) ومن أبرز الأمثلة على ذلك ما يقوم به سكان السواحل الجنوبية لشبه الجزيرة العربية في كل من المكلا وشحر ، حيث يتم صيد كيمات ضخمة من سمك القرش والتونة إضافة إلى السردين ، ثم يقومون بتجفيفها وإعدادها كغذاء للإنسان وللأبل ، واستخلاص بعضها بهدف تعطينها Rotting وبذا يتمكنوا من استخلاص زيوتها .

(١) موسوعة سيليك السويرية ، ص ص ٥٤ - ٥٥ أيضاً انظر عبد العزيز طريح شرف الدين ، المرجع السابق. ص ص ١٩٩ - ٢٣٧ .

(٢) أحمد زكي ، في سيل موسوعة علمية ، مرجع سابق ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

(٣) محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافية الاقتصادية ، ص ٣٥٦ . يضرب مثال على ذلك من سكان الاقليم الجنوبي الساحلي لشبه الجزيرة العربية خاصة الحضارة يونانيو المحيط الهندي !!

كذلك قام سكان الساحل العماني بإتقان حرفة الصيد البحري Fish Curing كأحد أبرز أنشطتهم المعيشية هناك ، بل وتمكنوا من تصدير كميات منها مجففة إلى جيرانهم ، كما انتهج أهل البحرين والكويت حرفة صيد الأسماك من السواحل الشرقية للجزيرة العربية^(١)

ثالثاً: أسماك الشاطئ Oceanic or Pelagic Fish :

وتشكل أكبر نسبة من أنواع الأسماك ، وتمتاز بضعفها وبطئها ، ومن أمثلة هذا النوع أسماك الزينة ، وسمك الغليون Pipe Fish الذي دود بسم له منقار طويل ، كما تميز بلونه الفضي ، ويمكنه القصر خارج الماء عندما يشعر بالخطر لمدى قد يزيد على عشرة أمتار فوق سطح الماء ، وهو يشكل خطراً على السباحين إذا قد يصيبهم بحروق خطيرة

وهكذا تعد الأسماك مصدر غذاء هام للإنسان فهل تقتصر المصايد المحيطية المالحة عليها ؟ أم أنها تمتد إلى غيرها من المصادر الغذائية الأخرى كالرخويات والقشريات والثدييات

الرخويات أو الأصداف البحرية غذاء للإنسان :

بالفعل تتسوع موارد المياه البحرية المحيطية عندما تمد الإنسان بالرخويات Moluses التي تتنوع بدورها ما بين ما يعيش منها على اليابس وما يرغب الماء (سواء كان مالحاً أم عذبة) ، ومنها من له رئة ، ومنها من تزود بخيشوم ، ومنها عاري الجسم ومنها من ستر جسمه واحتتمى بحمار أما ذو ضلفة واحدة (كالليميت) وأما ذو ضلفتان (كالوايستر Oyster) . وكان هذا النوع الأخير هو الذي أقبل الإنسان على أكل لحمه بكثرة . حتى أن العديد من الدول اتجهت نحو إنتاجه في مزارع خاصة .

ومن أنواع الرخويات الحبار Cuttle Fish ، ومنه حبار السبيط والأسكويد Squid إضافة إلى الأسكويد العملاق Giant Squid (شبيه بالأخطبوط) غير أن له

1- W.B., Fisher, "The Middle East, "The Arabian Peninsula, PP. 230,2380

عشرة أزرع ، أثنان منهما أطول بكثير . (انظر شكل رقم ١٥ لنماذج الرخويات) .
كذلك يندرج الأخطبوط Octopus بجسمه البيضاضوي الشبيه بالقربة المائية
إلى عائلة الرخويات التي لها ثمانى أزرع ينتهي منها قرب أطرافه بمصاصات
دقيقة^(١) .

القشريات Grstacea

تعتبر من أطيب الوجبات الغذائية البحرية ، فهي أقل وزناً لكنها أغلى
ثمناً من الأسماك ، كما يزداد الطلب عليها في الدول المتقدمة ، ويأتي معظم
إنتاجها من المناطق المدارية ، لهذا تخصصت في إنتاجها دول أمريكا اللاتينية
(الوسطى والجنوبية) وعدة دول في الشرق الأقصى ، الأمر الذي انعكس على
زيادة تسويقها عند دول أمريكا الشمالية وأوروبا الغربية . وبالتالي استفادت دول
الإنتاج اقتصادياً^(٢) . (انظر شكل رقم ١٦ المرفق) .

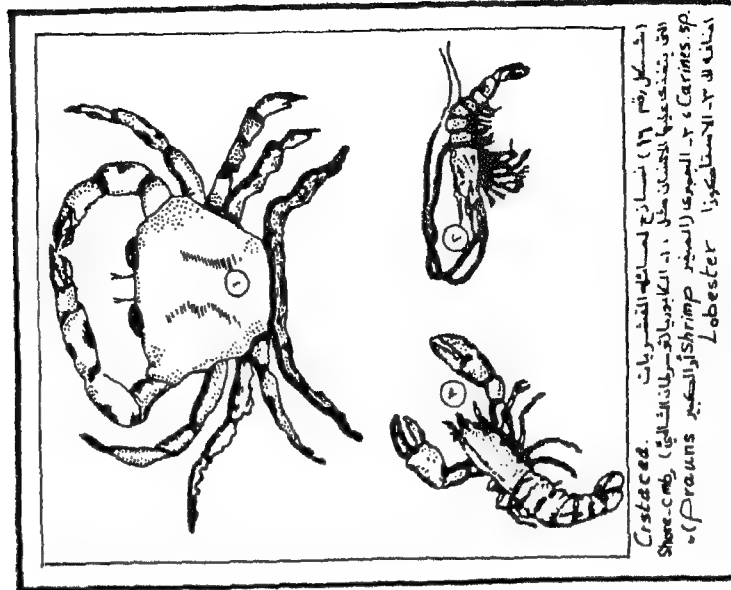
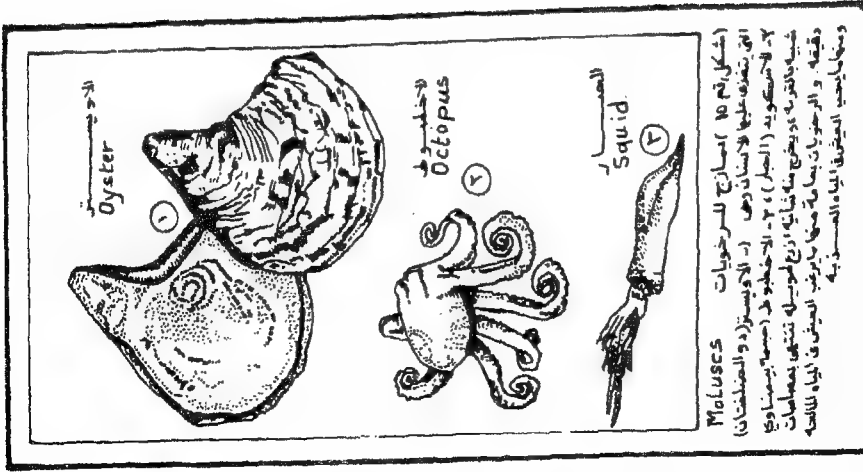
لكننا حتى الآن لم نحصل على إحصاءات دقيقة تبرز فيها أهم الدول
المنتجة للقشريات ، أو مقدار ما تغله تجارتها من دخول عليها ، أو مقدار كمية
إجمالي ما يصاد منها أو معرفة شيء عن اتجاهات تجارتها سواء من حيث
التصدير والاستيراد بالرغم من تعدد أنواعها بين (القريدس أو الجمبري
الكبير Prauns والجمبري البصغير Shrimps ، إلى الكابوريا أو أبو جلمبو
والاستكورا (لوبستر) التي رغم انتمائها للقشريات إلا أنها تدخل في فصيلة
المفصليات ذات الأطراف المزودة بمفاصل ، وهي التي لها علاقة قديمة بالأحياء
الصدفية كالجرايتوليت والتراليوبيت (ثلاثية الفصوص) Trilibites^(٣) . (انظر
أيضاً شكل رقم ١٦ السابق) .

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سابق ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

(٢) محمد رياض وكوثر عبد الرسول . الجغرافيا الاقتصادية ، ص ١٢٦ .

أيضاً : محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ٣٥٧ .

(3) Bertha Morris Parker, Life Through The Ages, Opcit, P. 6.



الثدييات البحرية : Sea. Mammals

ويتميز هذا النوع من الموارد البحرية المحيطية باتساع عائلاته مع اتحادها في صفات بيولوجية تسودها فهي ؛ ذات دم دفيء تلد وترضع صغارها لبناً دسماً بالبروتينات لذا تنمو سريعاً^(*)، كما أن جلودها سميكة ومبطنة بشحم يحيمها من البرودة ، علاوة على أنها مزودة بجهاز تنفس مكون من أنف ورثنان تستشق به هواء الغلاف الغازي مباشرة ، وتحيد السباحة رغم أن بعض صغارها يولدون على اليابس !! كما أنها مرهفة السمع ورغم الاتحاد البيولوجي السابق لها إلا أنها ذات عائلات تتنوع ما بين القياطس أو الحيتان ، ثم الفقمة ذات الأقدام الزعنفيه .

وفيما يختص بالقياطس Cetacea أو الحيتان Whales

فهي أضخم عائلته الثدييات حجماً ، وأكثر شبهاً بالأسماك ، وهي طويلة العمر إذا لم تقع فريسه الصيادين أو تصاب بالمرض ، عندئذ تعيش ما يقرب من نصف قرن كامل ، والحيتان تنفرع إلى مجموعتين طبقاً لتركيب فمها ؛ فمنها ذات الصفائح العظمية (أو حيتان البال ، وتضم الحيتان الصحيحة Rights ، والزرقاء - أضخم هذا النوع حجماً - حيث يصل وزنها إلى ١١١ طن وطولها ٢٦ متراً) ، والحيتان ذات السنم (أو جمل البحر) . ومنها أيضاً الحيتان المسننه أو المزودة بأسنان حادة ، ومن نماذجها حوت العنبر Sperm Whale ، والحوت القاتل أو السفاح .

كما تحتوي نفس العائلة على الدلافن Dalfins ، التي رغم أنها من عائلة الحيتان ذات الأسنان^(١) إلا أنها أكثرها تودداً للإنسان ، الأمر الذي مكّنه من تدريبها وإكسابها العديد من المهارات الفائقة . فلقد أشار كيث أندروز Keith Andrews (عام ١٩٨٣) في مجال حديثه عن الحقائق الكامنه خلف

(*) راد ورن أحد عائلاتهما وهو فقمة الفيل الجنوبي ٩ كيلو جرام لليوم الواحد في مدى ثلاثة أسابيع هي فترة رضاعته ١ .

(١) عبد العزيز طريح شرف ، جغرافية البحار ، مرجع سبق ذكره ، صص ٢٣٩-٢٥٠ .

الأساطير البحرية The truth behind the tales؛ أن رجل الدين المسيحي أو القس بليني Pliny elder الذي عاش في عهد الرومان وكان معلماً رومانياً ، كتب عن قصه غلام اعتاد إطعام الدلفين بالخبز ، حتى نشأت بينهما ألفة وصداقة . كما اعتاد الطفل أن يناديه باسم سيمو Simo وكان الدلفين يسمح للغلام بامتطاء ظهره وتوصيله بهذه الطريقة إلى مدرسته !!^(٢) . (انظر شكل رقم ١٧ المرفق عن نماذج الثدييات البحرية) .

وبخصوص توزيع مصايد الحيتان البحرية المحيطية ، فهي تتوفر في مياه العروض الباردة أو القطبية ، رغم أنها تهاجر منها في فصل التندى الحار الشديداً (وهو فصل الشتاء) بالطبع إلى مياه عروض أكثر دفئاً منها هي (العروض المعتدلة) . ومن هنا كانت مصايدها الشهيرة تلتف حول مياه انتاركتيكا بدياه من الأطراف الجنوبية لأمريكا اللاتينية ونيوزيلندا^(٢) .

كما تتواجد الحيتان في المحيط الأطلنطي ، الذي كان يتفوق على نظيره المحيط الجنوبي لكن شهرته في هذا المجال انتقلت إلى الأخير ، عندما لوحظ أن إنتاجه (عام ١٩١٠ يبلغ ٥٠٪ من إجمالي صيد الحيتان) ثم ارتفع إلى الضعف قليلاً أي ٩٠٪ عام ١٩٣٠ من إجمالي ما يستخرج من حيتان مصيده بمختلف بحار العالم^(٣)

وتعد أول دول صيد الحيتان (عام ١٩٤٨) هي اليابان التي نافست بريطانيا والنرويج في صيدها للحيتان واجتهدت اليابان في هذا المجال حتى أنها ما بين عامي ٥٨ - ١٩٥٩ م أنشأت ٥٣ مركزاً شاطئاً لصيدها ، واستخدمت ٢٣ سفينة « تصنيعية » إضافة إلى ٤١٦ سفينة صيد فقط تجوب بحار العالم لصيد الحيتان ، حتى كان إجمالي ماصداته منها في تلك الفترة ٦٤,٠٠٠ حوت . واحتلت النرويج وبريطانيا المراتب التالية لليابان في هذا المجال .

(١) Keith Andrews, Beneath the Oceans, London, 1938, P.3.

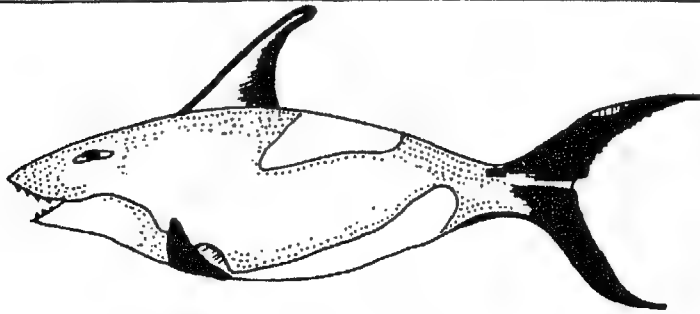
(٢) محمد محمود إبراهيم الديب الجغرافيا الاقتصادية ، ص ٣٥٨ .

(٣) محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ١٢٠ .

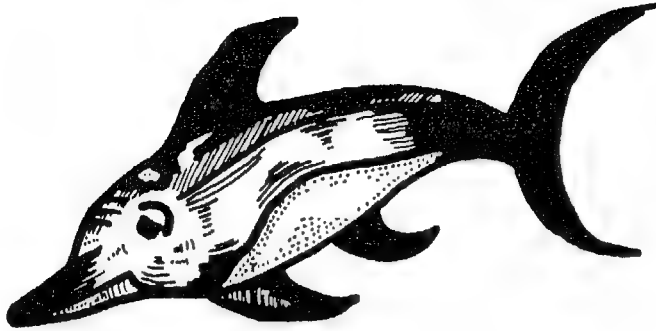


حائكة التيليس (أو الحيتان)
Cetacea - Whales

١- حوت العنبر - طول ١٨ متر Sperm Whale.



٢- الحوت القاتل (أو السباع) - طول ٩ متر Killer Whale.



٣- الدلفين (من الحيتان الدويرة) ويلاحظ مدى تقاربه في الشبه
بسمك القرش



٤- سمك القرش (من أسماك المسك) Sharke

(شكل رقم ١٧) مصارج من شذبيات البحر (حيتان ودلافين) ويلاحظ
مدى اقتراب الشبه في الدلافين واسماك القرش. تمتاز بها الزيوت واللحوم.

وفي عامي ٦٧-١٩٦٨م بلغ نصيب اليابان من إجمالي عدد صيد الحيتان البالغ ٤٦,٦ ألف حوت حوالي ٢٠ ألف حوت ، تلاها الاتحاد السوفيتي السابق بحوالي ١٩ ألف حوت ، وبيرو بحوالي ٢٠٠٠ حوت فقط ، وجنوب أفريقيا ١٠٠٠ حوت والنرويج ١٠٠٠ حوت .

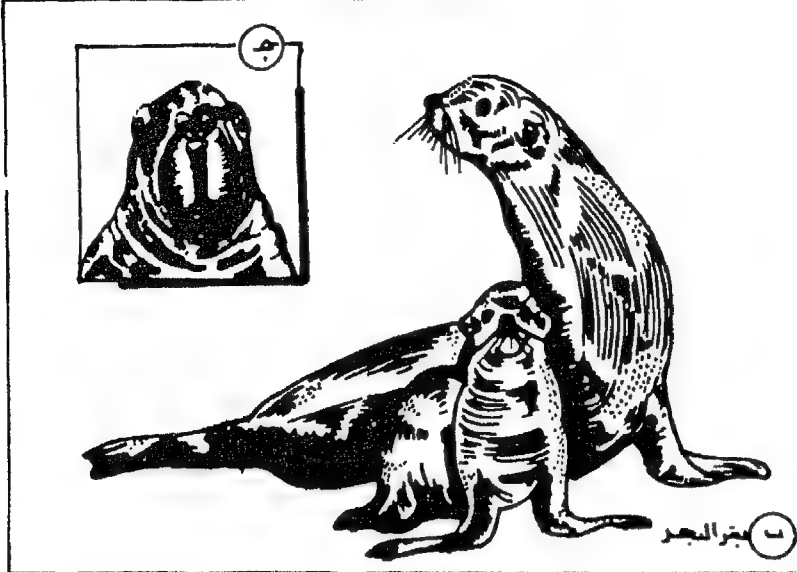
وعن الفائدة الاقتصادية للحيتان ، فهي رغم أنها تستهلك بشرياً إلا أنها مصدراً هاماً للزيوت والشحوم الصناعية ، حيث يدخل منها ١٠٪ في تجارة الزيوت والشحوم العالمية في الوقت الحالي^(١) . ولقد عانت الحيتان من ظاهرت التدهور البيئي حتى أرهقت مصايدها ، لذا فرضت القيود على صيدها ، حتى تناقص عدد المصاد منها بعد أن كانت ٥٠٠٠ سنوياً تقريباً وتعطي ٤٠ طن زيت قيمتها ٣٥ مليون جنيه ، إلا أن بعض الدول صمت أعمال صيدها منها ومن أبرزها النرويج^(٢)

أما فيما يختص بالفقم ذات الأقدام الزعنفية Pinni. Pedia :

فهي تضم أنواع متعددة ، كسبع البحر ، وفيل البحر ، وحصان البحر ، وبقر البحر وغيرها وهي من ناحية فائدتها للإنسان ، فإنها هامة للأسكيماو عندما يصيدون من جلودها ولحومها وشحومها كغذاء هام لهم في بيئة البرودة القارسة كما يستخدمونها غذاء لحيواناتهم (كلابهم) ويستخلصون منها الزيوت اللازمة لمصايبهم ، ومن صوفها وجلودها يصنعون ملابسهم ، كما يستخدمون عاجها في صناعة أدواتهم (أنظر شكل رقم ١٨ لنماذج عائلة الفقم) وتتواجد الفقم في المناطق القطبية الشمالية ، وقرب المناطق القطبية الجنوبية ، وهنا تتغذى إما على ما تستخلصه من الكريل (أو برغوث البحر الصغير شبيه الحمبري) أو على الأسماك والحبار وأما على طيور البطريق أثناء هبوطها إلى مياه البحار

(١) محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، المرجع السابق

(٢) محمد محمود إبراهيم الديب ، المرجع السابق نفس الصفحة



شكل رقم ١٨ : عائلة الفقمة ذات الاقدام الرعشيه (Pinnipedia)
ويتوزع الاسكيمو عادة بمحيطات الانتفاع لحياتها وشجوها وحلورها اي الصدا
عليها هم وكلاهم ، وهي عادة ما تتغذى على الاسماك ، وهي تعد نماذج أخرى لعائلة
الثدييات البحرية وهي املا أ - مورج لمرس البحر وهو جفيف الحركة في الماء ، ثقيل
الحركة على اليابس و ايبانه تستخدم في صناعة المعاج ب - بقر البحر يكثر حيث يوجد
سجله الصيف ، ج - مثال لحروف البحر الذي يعيش قرب سواحل الولايات المتحدة وأمريكا الجنوبية.

وتعاني الفقم من التدهور أو الانقراض من جراء الإفراط في صيدها بأقاليمها السابقة ، الأمر الذي من أجله عقدت اتفاقيات تنظيم صيدها ما بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي واليابان كذلك تتواجد الفقم بأعداد أقل من المناطق السابقة قرب سواحل أفريقيا وبعض سواحل جزر الهادي (كجزر هاواي ونيوزيلنده)

وهكذا برزت أهمية مصايد المياه الماحلة المحيطية والبحرية كغذاء متنوع للإنسان يمده بالبروتين اللازم له الأمر الذي يؤكد الدور الغذائي الهام للبحار والمحيطات في إمداد سكان هذا الكوكب بمصدر غذائي هام ومتنوع في آن واحد

د - إمداد الإنسان بملح الطعام (كلوريد الصوديوم) Sodium-Chloride:

تشير الدراسات المتعلقة بخصائص مياه البحار والمحيطات من ناحية نسبة الملوحة إلى أنه لو تبخرت مياه البحار والمحيطات ، لاتضح لنا مدى ضخامة إملاحها بحيث لو سطت فوق أرضية قيعان المحيطات لكوّنت لنا طبقة سميكة من الأملاح الخليطة يبلغ سمكها ١٩٦.٧٥ قدماً (أو ما يوازي ٣٣ قامة) أو ٤٤ ٥٩ متراً

ولو قاربا كتلة طبقة الأملاح السابقة بالجزء الظاهر من قارة أفريقيا وجزيرة مدغشقر فوق مستوى سطح البحر أو مستوى القاعدة لوجدناه يزيد عنه ، أو يوازي ٣ أمثال أوروبا ، ونصف قارة آسيا (١)!! (*) .

ورغم ضخامة طبقة خليط الأملاح المحيطية والبحرية ، إلا أن مياه البحار والمحيطات يغلب عليها أملاح كلوريد الصوديوم NaCl أو ما يعرف (بملح الطعام) فالمليل المكعب من ماء البحر مثلاً يحتوي على ١٢٠ مليون طن

* تبلغ مساحة قاره أوروبا (٣ و ١٠ مليون كيلو متراً مربعاً أو ٤ مليون ميل مربع) ، وتبلغ مساحة قاره آسيا (٣ و ٤٣ مليون كيلو متراً مربعاً أو ١٦ و ٧ مليون ميل مربع) أما مساحة قارة أفريقيا فهي (٣٠ مليون كيلو متراً مربعاً أو ١١ و ٦ مليون ميل مربع) أنظر طلعت أحمد محمد عبده وحوريه محمد حسين ، في جغرافية القارات دراسة طبيعية في النشأة والتكوين، ص ٤١ .

(١) شريف محمد شريف ، جغرافية البحار والمحيطات ، ص ١١٨ .

من ملح الطعام^(١). كما يمثل ملح الطعام بمفرده ثلاثة أرباع الكمية الإجمالية للأملاح المذابة في مياه البحار والمحيطات مع ملاحظة ازدياد نسبته في البحار المغلقة أو شبه المغلقة بالأقاليم الحارة والدفيئة ، بسبب نشاط البحر فيها ، وقلة تعويضها البحر من مياه التساقط . ودليل ذلك أن بعض المناطق التي شاهدت الغمر البحري القديم والذي تخلل العصور الجيولوجية للأراضي ، تخلف بها تكوينات كتلية سمكية أما في هيئة بروزات قباية أو طبقات تحت سطحية ، حري العرف على تسميتها (بالملح الصخري) ، الذي يستخرجه الإنسان من مناجمه في مختلف مناطق العالم (كالصحراء الكبرى) ويستخدمه تماماً كما يستخدم (الملح البحري) كذلك سنجد استخدامات مشابهه في اليمن على الجانب الشرقي للبحر الأحمر

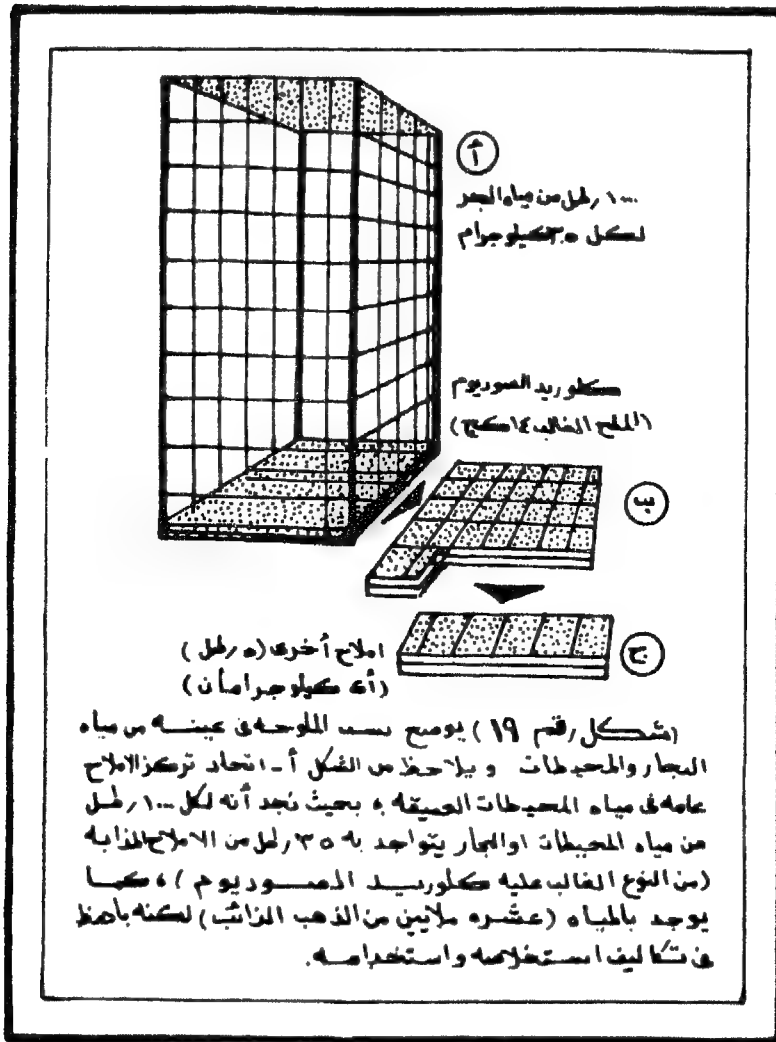
ومن هنا كانت البحار والمحيطات مصدر هام لإمداد الإنسان بملح الطعام سواء الملح البحري أو الملح الصخري إذ تبلغ نسبة كلوريد الصوديوم في عينة مأخوذة من مياه البحار والمحيطات^(٢) حوالي ١٢١٣ ٢٧ جرام في الألف ، بينما تشترك الأملاح الأخرى بنسب أقل بكثير حيث يتلوه كلوريد المغنيسيوم ٤ جرام في الألف ، سلفات المغنيسيوم وسلفات الكالسيوم (الجبس) وسلفات البوتاسيوم وكربونات البوتاسيوم (التي تتميز بها مياه الأنهار) ، وأخيراً بروميد المغنيسيوم^(٣). كذلك توجد أملاح الذهب بمياه البحار والمحيطات

وتشير العينة السابقة إلى اتحاد تركيز الأملاح الذائبة بعامية في مياه البحار والمحيطات ، فكل ١٠٠٠ رطل منها به ٣٥ رطل من الأملاح المذابة التي يغلب عليها كلوريد الصوديوم كما ورد في تحليلها السابق . (انظر الشكل المرفق لها رقم ١٩) إضافة إلى ما سبق يستخرج من ماء البحر بعض الأملاح الهامة التي تدخل في عديد من الصناعات الكيميائية والمعدنية . ومن أبرز هذه الأملاح ، أملاح اليود ، وأملاح البروم ثم أملاح المغنيسيوم . فبالنسبة لليود يتواجد داخل

(١) طريق شرف الدين ، جغرافية البحار ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٥٩ ، ١٦٠ ، ص ٢٦٩ ، ٢٧٠ .

(٢) يقدر المجموع الكلي لخليط إجمالي أملاح البحار والمحيطات بتلك العينة ٣٥ جرام في الألف ! .

(٣) شريف محمد شريف ، جغرافية البحار والمحيطات ، المرجع السابق ، ص ١١٨ .



بعض الكائنات النباتية والحيوانية التي تعيش بالبحار والمحيطات (كالطحالب والأسفنج) ، وتنبع أهميته في صناعة الأدوية والمواد المطهرة . وفيما يختص بالبروم فهو يستخلص من مياه البحار والمحيطات نفسها ، ليدخل في تصنيع مواد التصوير وصناعة الأصباغ . أما المغنسيوم ، فهو أحد الفلزات الخفيفة التي رغم استخراجها من ماء البحر ، إلا أن القليل منها ما يستخلص من صخور اليابس . ويتميز معدنه بقوة تحمله وصلابته حتى أنه ينافس معدن الحديد في مجال الآلات الحربية والطائرات^(١) .

هـ - إمداد الإنسان بالمواد الخام المتنوعة اللازمة لبعض صناعاته الهامة :

وتتمثل في الأسفنج ، البترول ، اللؤلؤ ، العنبر ويعزى فضل اكتشاف الأسفنج إلى العالم الإنجليزي جون الليس John Ellis (عام ١٧٥٦م) . الذي تبين أنه حيواناً بحرياً وليس كائناً نباتياً عديم الحركة كما حدد شعبته بأنه شعبة من نوع حيوانات Phylum والتي ميزت علمياً باسم حاملة المسام Porifera واصطلح بعد ذلك على تسميتها بالإسفنجيات Sponges على سبيل التخفيف وهو اسم استمد أساساً من أصل إغريقي وروماني وعن أشكاله فهي متعددة فمنها (الدورقي، والشجري متعدد الأفرع، ومنها القرصي المستدير) والأسفنج له هياكل بنيت أساساً من كربونات الكالسيوم (أو الجير) والسليكا (أي من أكسيد السيلسيوم والبروتين الجامد) . وهي التي تتخلف عنه بعد تصنيفه .

وعن حركته فهو لا يتحرك لتناول الغذاء ، بل تتحرك إليه الحيوانات لتبحث فيه عن غذائها فيقوم هو بالغذاء عليها ، ويصبح (كالمنفحة) يأخذ الماء فيجري عبر جوفه ويستخلص منه أدق الأحياء ويطلق الباقي منها خالياً من الأحياء في البحر . فإذا كان للإنسان دورة «دموية» فللأسفنج «دورة ولكنها مائية»!! وليس له قلب ولا أعصاب .

(١) عبد العزيز طريح شرف ، المرجع السابق ، ص ٢٧٠ .

ويمكن إكثار الأسفنج بتقطيعه إلى أجزاء صغيرة تلتصق بصخور قاع البحر فينمو كل جزء منه ويتكاثر . وأبرز مناطق زراعته فلوريدا بأمريكا الشمالية ، وتونس بالبحر المتوسط ، وجزر الهند الغربية وبهاما حيث أدخلت زراعته إليها بريطانيا . ويستخرج الأسفنج على عدة مراحل منها تجميعه في برك صناعية على الشاطئ ، ثم إبقائه بها حتى تتعفن أجزاؤه الرخوة . ثم بعد ذلك يعصر ، ويغسل بمياه البحر من جديد ، وبعدها يجفف في الهواء . ويدخل الأسفنج في أغراض الطلاء ومعالجة الأسطح التي يجب ألا تتعرض للخدش ، كما يدخل في الصناعات الحربية والطبية والمنزلية^(١) .

ومن الغريب ارتباط تواجد معدن البترول : اللافلزي بقيعان البحار والمحيطات ، فمثلاً نجد جزء كبير من خامه يستخرج من قاع الخليج العربي بشرق شبه الجزيرة العربية أو قاع خليج السويس بالجانب الغربي لشبه جزيرة سيناء بمصر وأيضاً خليج سرت بليبيا على البحر المتوسط ، وخليج المكسيك بجنوب شرق أمريكا الشمالية إضافة إلى سواحل ولاية تكساس الأمريكية أيضاً ، وسواحل فنزويلا ، وخليج غانه في غرب أفريقيا إضافة إلى ارتباطه بالبحار كالبهر الأسود وبحر قزوين والبحر الكاريبي ، وبحار جزراندونيسيا في جنوب شرق آسيا (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٢)^(٢) ولا يخفى علينا أهمية البترول فهو عصب الصناعة الحالية للإنسان

اللولؤ: ولقد كاثنت مياه البحار والمحيطات الإنسان بأن أمدته بالحلي الثمينة التي تمثل في اللؤلؤ الأصلي الذي يرتبط بمحارات البحار الدافئه ، ولقد احترف أهل الخليج العربي استخراجهم قبل أكتشافهم للبترول ، فلقد أشارت دراسة العلاقات المكايه بين إيران والخليج العربي (أو الفارسي قديماً) .

Space Relations Between The Iranian Plateau And The Fertile Crescent.

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، ص ص ١٢٥ ، ١٢٦ ثم ص ٢٤٠ .

(٢) انظر محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ص ٣٨٤ - ٣٩٤ أيضاً انظر

محمد محمود إبراهيم الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ص ص ٤٩٢ - ٥٠١ .



١- يترو ل الخليج العربي (بجناحه الشراقي غايران) والعسري رد ل شرق جزيره العرب) ، يترو ل بحر قزوين وحمه جبال اورال
٢- بقوه سنياه وينبأ بديرو ل ساحل غاس ٥- يترو لخليج المكسيك و يترو ل خليج السكا ، ثم يترو لفترويل و يترو ل اوانسيا

إلى أن التوسع الإيراني وقيامه بدور الوساطة بين شرقي وغربي آسيا إنما ترجع إلى فترة بعيدة في التاريخ ربما يؤرخ لها بعصور ما قبل الإسلام (أو بالتحديد إلى الألف الثالثة قبل الميلاد) وحتى العصر الإسلامي ، الأمر الذي جعل الخليج العربي حقلاً مفضلاً للنمو المبكر لفن الملاحة ، وانعكس ذلك على زيادة احتراف سكانه لصيد اللؤلؤ Pearl-Fisheries الأمر الذي أثبتته لنا سجلات الرحلات التي قطعته بطول امتداد سواحل الجزيرة العربية . حيث سجل كل من هيرودوت Herodotus (عام ٤٨٥ - ٤٢٥ ق.م .) المؤرخ اليوناني، واسترابو Strabo (عام ٦٤ ق.م - ٢٣ ميلادية) الجغرافي والمؤرخ اليوناني ، قدم الفينيقيين من الساحل العربي للخليج العربي (وربما من جزر البحرين الحالية) . الأمر الذي أفاد منه أيضاً الآشوريون Assyrians والبابليون Babylonians من الخليج العربي في قيام العلاقات التجارية مع الخليج العماني والبحر العربي وربما أيضاً الهند نفسها^(١) . ولقد تم تبادل السلع Commodities exchanged فيما بينهم علي نطاق واسع شاملة اللؤلؤ وغيره (كالبخور والبهارات، والمعادن، والأخشاب)^(٢) ولقد واصل الخليج العربي أهميته في استخراج اللؤلؤ حتى ثم لأهله التحول الآن إلى حرفه تعدين البترول ، وفقدت الحرفة أهميتها بالنسبة لسكانه .

وتقوم اليابان الآن بتربية محار (الكونشيولين Conchiolin) المنتج للؤلؤ ، وذلك عن طريق إفراز مادته العضوية اللزجة من خلال إثارته بوضع حبيبات حصويه(رملية دقيقة) داخل أحشائه فيتج بذلك لهم اللؤلؤ الصناعي الذي ينافس الآن اللؤلؤ الطبيعي الذي كان يحترف أهل الخليج استخراجه . ولا زال

(1) Cambridge Ancient History, Vol.1, P.431

(2) A.T., Wilson, The Persian Gulf, London, 1928, pp. 4-5, and D.G., Hogarth, The Nearer East, London, 1902. pp.58-59.

انظر أيضاً

- S.A., Huzayyin, Arabia And the Far East, "Their Commercial And Cultural Relations In Graco- Roman And Irano Arabian Times, Cairo, 1949 PP.19-21.

اللؤلؤ يستخرج من البحر الأحمر وبحار جنوب شرقي آسيا .
العنبر Ambergris: ويستخرج من حوت العنبر ، عندما تصاب إحشاؤه
بالحياج من جراء ابتلاعه طعاماً بحرياً لا يستسيغه ولا تمكن إمعاؤه من هضمه ،
فتقوم باحاطته بمادة تحمية من شره ويتقيئها آخر الأمر في مياه البحر فإذا هي
بالعنبر!! أو كتله العنبر نفسها! .

ويقوم الإنسان المحظوظ بالتقاطه ، فمن أكبر القطع التي أخرجت من ماء
البحر تلك التي وصل وزنها قرابه (٢٤٨ رطلاً) وقدر ثمنها بحوالي
١٣,٠٠٠ جنيه استرليني وكثيراً ما انتشل البحارة قطعاً من العنبر يقدر وزنها
بحوالي (٢٠٠ رطل) وجدت وهي طافية بمياه البحار الاستوائية ، كما وجد
بعضها في إمعاء الحيتان التي صادوها أو قاموا بصيدها

ويستخرج من العنبر (زيت الدهن Spermaceti) خاصة كما يستخرج
أيضاً من رؤوس الحيتان الضخمة لهذا النوع والتي يبلغ طولها عند الذكور ٦٠
قدماً و وعند الإناث ٣ قدم فقط^(١)

ومن هذه الموارد البحرية المتنوعة (الأسماك والقشريات والرخويات ،
والثدييات إضافة إلى المواد الخام اللازمة لبعض الأغراض والصناعات البشرية
الهامة - كالأسفنج ، البترول واللؤلؤ والعنبر) برز لنا الدور الهام لذلك الغلاف
المائي الذي يغلب امتداداً على سطح كوكب الأرض بمساحة تبلغ ثلاثة أضعاف
نظيره الظاهر من الغلاف الصخري أو اليابسي*

و- في مجال الكشف الأثرى عن الحضارات الإنسانية الغارقة .

لعبت البحار والمحيطات دوراً هاماً في مجال علم « آثار ما تحت الماء »
فهي التي ساهمت في اكتمال الحلقات المفقودة من تاريخ الإنسانية ، عن طريق

(١) أحمد زكي ، في سبيل موسوعة علمية ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٤٠
* إجمالي مساحة البحار والمحيطات ٣٦٩ مليون كيلو متر مربعاً (أي ١٤٣ مليون ميل مربع) وإجمالي
مساحة اليابس القاري ١٤٦,٥ مليون كيلو متر مربعاً (أي ٥٧ مليون ميل مربع) انظر في هذا المجال
- Collins Double Book Encyclopedia & Dictionary, Revised Edition with 239 Photographs,
Collins London, & Glasgow, Printed In Great Britain, 1968, PP. 18,30, 139, 376 .

- أيضاً طلعت عبده وحورية محمد حسين ، المرجع السابق ، ص ٤١

ماتحتوية في جوفها سواء بالبحار من جهة ، أو بالمحيطات من جهة ثانية من آثار أو مخلفات الحضارات البشرية الغارقة تحت ستار مياهها

ولقد امتدنا البحار بما يثبت وجهه النظر السابقة ، بحيث وجدنا أن البحر المتوسط لعب دوراً بارزاً في هذا المجال ، فمن المعروف أن سواحله قد شاهدت قيام الكثير من الحضارات القديمة ، كالحضارة المصرية ، والحضارة الأفريقية (كالقرطاجية) (*) والحضارة الفينيقية بسوحلة الشرقية (قرب سواحل سوريا القديمة) والحضارة الكريتية ثم الحضارتين الأغريقية والرومانية^(١) ومن الغريب أن مياه البحر المتوسط قد احتوت علي بقايا آثار بعض تلك الحضارات الغارقة تحت مياهه

دليل ذلك ما اكتشفه أحد الغواصين اليونانيين A Greek Diver على عمق ٩ قدم تحت المياه المظلمة للبحر المتوسط ، فقد بدت له أول الأمر في هيئة أشكال غريبة مستقره على قاع البحر ، لكن يبدو عليها أنها آثار صناعات بشرية man made وليست لكائنات حيوية بحرية ، وعندما تقدم منها وفحصها تبين له أنها « بقايا حطام سفينه قديمه كانت قد ابهرت في البحر المتوسط منذ ٣٢ سنة مضت !! ولا زالت حتى الآن تتواجد الآلاف من السفن الغارقة Sunken · ships وأيضاً المدد الغارقة وكلاهما مستقر تحت الأمواج ، ومنهما معاً يمكننا أن ستمد المعرفة عن جوانب غامضة من التاريخ الإنساني ، لكنه للأسف لازالت مجالات علم الآثار Archaeolog ودراساته تحت الماء في طور الحدائه ، الأمر الذي انعكس على قله الاكتشافات التي تجرى فوق قيعان المحيطات والبحار .

(*) اسم قرطاج (فينيقي الأصل) اشتق من اللغة اللاتينية وتقع قرطاجه جنوب ايسيريا (اسبانيا والبرتغال) وغلب الحديث عنها بأنها (عاصمة أفريقية) أقسامها قائد يدعي (عبد ملقرط أبا حنعل) الذي فتح جنوب اسبانيا في القرن ٣ ق.م ، وبعد وفاته واصل صهره (عزريعل) تأسيس المدينة وسماها باسم العاصمة الأفريقية ، لهذا كان لها اسمان (الأول قرطاج أفريقي ، والثاني قرطاجنة للأسباني) ، وجدير بالذكر أن الحضارة القرطاجية (تعني الحضارة اليونانية) . انظر : محمد فنطر ، الحضارة اليونانية في الوطن القبلي ، المنظمة العربية للثقافة والعلوم ، إدارة الثقافة ، المؤتمر السادس للآثار في البلاد العربية ، (ليبيا - طرابلس) من ١٨-٢٧/٩/١٩٧١م ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة ، ص ص ٥٥٦-٥٥٧ .

(١) محمد محمود الصياد ، مدخل للجغرافيا الإقليمية ، ص ص ١٤٣ - ١٤٧ .

فمثلاً في عام ١٩٤٨م غاص جاكوس يافوس كستاو Jacques yves Cousteau في مياه البحر المتوسط قرب مدينة قرطاج الرومانية القديمة بشمال القارة، وهناك عثر على أعمده يونانية Greek Columns صنعت من أحجار ثمينه، وعده أشياء فنيه قديمه كان قد استولى عليها الرومان من الأغريق في عصر سيادة الامبراطورية الرومانية (أنظر شكل رقم ٢١ لمواقع حضارات البحر المتوسط).

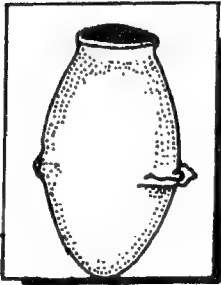
وهكذا منذ ذلك الحين قاد « كستاو Cousteau » عده أبحاث أجريت تحت مياه البحر ، ففي (عام ١٩٥٢م) قام هو وبعثته باكتشاف « سفينه قديمه » في قاع البحر قرب مرسيليا Marseilles بجنوب فرنسا ، ويعتقد بأنها كانت إحدى ممتلكات تاجر روماني Roman Merchant أبحر بها في البحر المتوسط منذ ٢٠٠٠ عام مضوا ، وكان من بين الأشياء التي أمكن أخراجها من تحت سطح البحر أيضاً حوالي ٧٠٠٠ إناء فخاري من الحجم الكبير Large earthen Vessels لازال - في وقتاً إكتشافها بالعام المذكور - يمتلىء بعضها (بالنيذ) الذي يبلغ من العمر أيضاً قرابه ٢٠٠٠ سنة أو أكثر ، ويعلق كل من (فلا ديمير ونادا كفاليك) Vladimir Nada Kavalik (عام ١٩٦٨م) بقولهما أن كستاو وبعثته كانوا يذكرون (أن طعمه لايزال جيداً أو مستساغاً) !^(١).

ولقد تبين علماء الآثار من دراسة المخلفات الأثريه ، أن السفينه ملك لتاجر روماني يدعى (ماركوس سسيتوس Marcus. Sestius) وهو من جزيره إغريقيه قديمه بمرسيليا ، وعندها اصطدمت بصخره وتحطمت ثم غرقت قرب مرسيليا !!.

كما أمدتنا البحار أيضاً وخاصة قرب جزيره (كاپرى) الإيطالية Island of Capri بكنوز أخرى ، فقد عثر أحد الغواصين على بقايا حمام عمومي (*) bathhouse للامبراطور الروماني تيريوز Tiberius.

(1) Vladimir 8 Nada Kavalik, The Ocean World, New York, 1968, PP. 75-78.

(*) حمام يبنى على الشاطئ عادة ، يتتظم حجرات يغير فيها السباحون ملابسهم .

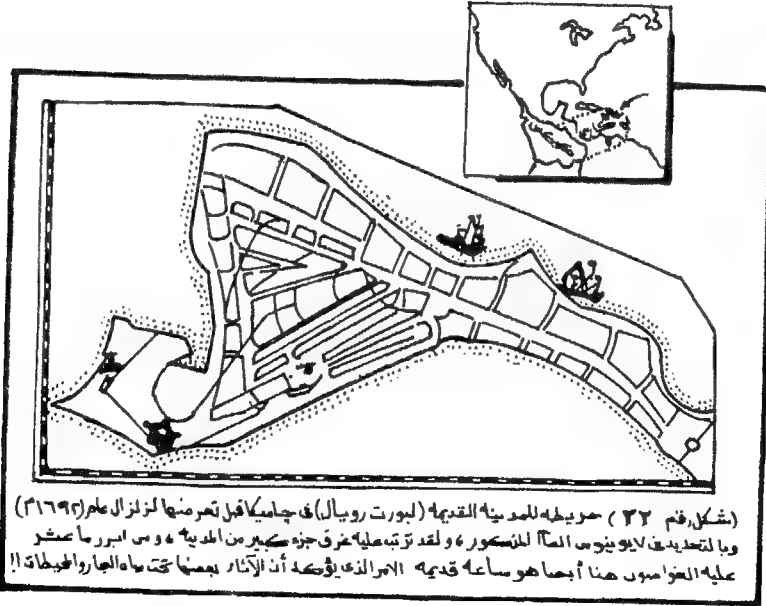


لكن المحيطات لم تزل تفضن علينا بآثار مائحت الماء، إذا أنه في (عام ١٩٥٠) قاد كل من (أدون لينك وزوجته ماريون Edwin Link 8 Marion) فريق بحث كان هدفه العثور على سفينة « كرسنوفر كولبس » المعروفة باسم (سانتا ماريا) وكان ذلك بالقرب من الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية قرب جزيرة سان دومنجو (وهو الجزء الشرقي من جزيرة هيبى) الذي يعرف الآن بجمهورية دومينيك وعاصمته (سان دومنجو) من مجموعته جزر الهند الغربية بأمريكا الوسطى Central or Meso American And West Indians^(١) التي تنتمي لمجموعة الجزر القارية هناك Central Band of Continental Islands) أنظر شكل رقم ٢٣ المرفق)، لكنهم اكتشفوا جسماً معدباً ثقيلاً يمثل حراً من حطام سفينة صنعت عام ١٥م أو القرن السادس عشر الميلادي وهي الفترة الزمنية التي تلت رحله كولبس الأولى إلى أمريكا

وجدير بالذكر أن (كرستوفر كولبس) كان قد انطلق (عام ١٤٩٢م) من أسبانيا بدعم من ملكها (فرديناند وايزابلا) وبدعم آخر من الممولين البحريين صوب الغرب فعبر المحيط الأطلنطي باتجاه مستعرض في مدى رمي قدره (٣٣ يوماً) وكان دافعه في ذلك الوصول إلى الهند من الغرب ، حيث تأثر بفكره (كرويه الأرض) التي وردت في كتاب العالم البلجيكي (بيردايلي P. Dailly) الذي أصدره الأخير (عام ١٤٨٣م) فقرر التعرف على هذا الطريق بالاتجاه غرباً حتى يصل إلى الهند ، لكنه لم يصل إلا لجزر الانتيل ، مع احتكاكه فقط بالقارة الأمريكية في رحلاته الأربعة التي تلت رحلته الأولى إلى هناك وساهم بذلك في كشف العالم الجديد للأوروبيين^(٢) .

(1) Carter and Brentnall, Man The World Over (Except Europe), London, 1949, P.254.
S.H. Beaver, E.S.T., Best and Others, North America And Asia, London, 1939, PP.203-204.

(٢) رينيه كلوزيه ، تطور الفكر الجغرافي ، تعريب عبد الرحمن حميده ، دار الفكر ، (دمشق - سورية) ، ١٩٨٢ (١٤٠٢هـ) ص ص ٥٧ - ٥٨ ..



كذلك عشر الغواصون بجزيرة جاميكا على بقايا مدينة بورت رويال التي غرقت إثر زلزال (٧ يونية ١٦٩٢م) .

لهذا كله لازال علم الآثار حديثاً بالفعل في هذا المجال وفي هذا الميدان المحيطي الواسع بالتحديد ألا وهو (المحيطات) ، ولهذا أيضاً لازالت الحاجة ملحه إلى (باحثي آثار ماتحت الماء) Under Water Archaeologists ولقد تبع ذلك تأسيس هيئة علمية بالولايات المتحدة الأمريكية ، هدفها البحث عن السمر الأروبية القديمة التي غرقت بالقرب من السواحل الأمريكية ، وتأمل تلك الهيئة أيضاً أن تتغلغل بأبحاثها إلى البحار (كالبحر المتوسط وبحر الشمال) ومنها أيضاً إلى المحيطات كالمحيط الباسفيك أو الهادي . ولازال رئيس هذه الهيئة [شارلز هارنيت] يعلن على العالم تلك الحقيقة العلمية بقوله

[لازال يوجد لدينا مايزيد على المليون سفينة غارقة بل وراقده على قاع المحيط ، حيث تنتظر أن تروى للعالم قصصها]

(There are more than a million ships Lying on the ocean Floor

Waiting to tell their stories to the World!!)^(١)

ومن الغريب أن أبحاث ماتحت الماء كانت قد امتدت إلى المحيط الهادي هي الأخرى تائراً ببناء (شارلز هارنيت) حيث كشفت البعثات البريطانية عن وجود حطام السفن البريطانية التي كانت ترغب الوصول إلى السواحل الشمالية الغربية لاستراليا منذ فترة قديمة (تعود إلى عام ١٦٢٢م)^(٢) ولكننا رغم ذلك نرى أن إجمالي الرحلات سواء أكانت على مستوى البحار أو على مستوى المحيطات ، لازالت قليلة ، ولازال مياه البحار والمحيطات تحوى أو تضم جزءاً هاماً من تاريخ الأحداث البشرية التي بها تكتمل حلقات التاريخ الإنساني على

(1) Vladimir & Nada Kavalik , Locit.

(٢) محمد خميس الزوكه ، في جغرافية العالم الجديد ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٨٩ ، ص ٥٧ . أيضاً أنظر في هذا المجال :

Heathcote, R.L., Australia, New Yew York, 1975, 1975, P.73.

سطح الأرض بعامة .

(انظر شكل رقم ٢٢) المرفق لأحد الحضارات الأمريكية الغارقة أمام سواحل أمريكا الوسطى والشمالية بهيتي وجاميكا التي يستدل على إصابتها بزلزال عام ١٦٩٢م ترتب عليه غرق جزء كبير من المدينة)

٢- أهمية البحار والمحيطات في مجال الحدود السياسية :

مقدمة : قسمت درجات الحدود السياسية International Boundaries إلى ثلاثة مراتب ، احتلت الحدود المائية أو البحرية خاصة الجزرية منها المرتبة الأولى ، واحتلت الحدود اليابسة الدولية شبه الجزيرة المرتبة الثانية أما الحدود البرية فكانت في زيل قائمة الحدود الدولية لأن الدولة التي تتميز بها تعتبر حبيسة مغلقة على عكس الحال في دول المرتبة الأولى حيث تعدد دولة آمنه محصنة داخل حدودها ولقد ترتب على أهمية البحار والمحيطات في مجال تغذية الإنسان وامداده بالمواد الخام الضرورية لحياته وتقدمه الحضاري الحالي في مجال السلم) أن برزت أهميتها في مجال النزاع والامتلاك الدولي ، فقام الإنسان بمحاولة الامتلاك والهيمنة أو السيطرة على أكبر قدر مستطاع منها بحجة أنها تقع في نطاق آمنه أو بمعنى آخر في نطاق حدوده السياسية التي تعرف بمصطلح الحدود الساحلية Coastal Boundaries .

وعرفت الحدود السياسية الساحلية لاية وحده سياسية (أو إيه دولة) بأنها تلك الحدود التي تندرج داخل تقسيم (وايت مور - بوجز) S. Whittemore Bogges للحدود الطبيعية بأنها: الحدود السياسية التي توازي سواحل الدولة بعدد يقدر إتساعة بحوالي ثلاثة أميال(تقاس أو تحدد بدايتها بناء على ظاهرة المد المائي المنخفض Low Tide ، كما حددت نهايتها طبقاً للحد الأدنى للمدى المدفعي الساحلية) .

وعلى الرغم من سيادة هذا العرف في تحديد مدى الحدود الساحلية ، إلا أن الأمر لا يخلو من اختراق للقاعدة ، خاصة إذا كانت مياه البحار والمحيطات

تخفي بين طياتها ثروات اقتصادية هامة ، ونتيجة لذلك ، أن ظهرت لدينا العديد من أمثلة اختراق الحدود « العرفية الساحلية »
فمثلاً أعلنت الولايات المتحدة الأمريكية في سبتمبر (١٩٤٥م) أن السياسة
 القومية لها استدعت وضع مفهوم جديد للحدود السياسية الساحلية عندما وضعت في اعتبارها ثرواتها القومية سواء التي تتواجد على سطح أرضها أو التي تنواري في أعماق مياهها البحرية أو المحيطية (خاصة بمناطق الرفرف القاري) ورأت بذلك الولايات المتحدة أنها يجب تحضع ثرواتها لحقوقها أو لسيطرتها الشرعية^(١)

وبهذا الإعلان حرفت الولايات المتحدة قاعدة الحدود الساحلية ، فلم يكن مبصطلح الرفرف القاري واضحاً ، حتى (٣ ديسمبر عام ١٩٤٥م) عندما تولت مجلة Department State Bulletin ، إيضاحه بأنه (المنطقة Area الملاصقة لقارتها والتي تغطي بالمياه حتي عمق ١ قامة (١٨ متراً) كذلك لم تبرر حق الملاحة في أعالي البحار علي الرفرف القاري ، وهو أمر لم يكن معروف أيضاً ، لكن دافعه هو حفظ الحقوق الأمريكية في مجالين هما التعدين ، والصيد الساحلي ، حيث أشارت المجلة المذكورة إلى أن إنتاج البترول الأمريكي يمتد على طول خليج المكسيك ولهذا أيضاً أعلنت الولايات المتحدة ضرورة إبرام معاهدات ملاحية negotiating treaties مع مختلف الدول التي توازي سواحل مصايد الأسماك . وبهذا تطورت الحدود الساحلية ، خاصة ما ارتبط فيها بالولايات المتحدة وما يجاورها من وحدات سياسية

وكانت النتيجة أن المنطقة الواقعة ما بين ساحل الولايات المتحدة وخط عمق ١٠٠٠ قامة كانت كبيرة المساحة ، إذ قدرت بحوالي ٦٠٠ و ٧٥٩ ميلاً مربعاً ، وتختلف من حيث العرض بشكل كبير ، فكانت على الباسفيكي مثلاً

(1) Arab University of Beirut, Faculty of Arts Geography Department, Readings In Geography , Coasts And Maritime Development, 1994, PP. 131-134.

في هيئة شريط ضيق يساحله ، وعلى خليج المكسيك وجزء من الأطنطي ، كانت نطاق واسع ، كذلك زاد اتساعها على طول بحر بيرنج !! وهكذا اعتبرت السيادة Sovereight تعبير عن السلطة الشرعية Juoisdiction والسيطرة معاً !! على مناطق من مياه البحار والمحيطات !!

أما المثال الثاني : فكان يرتبط بجمهوريات أمريكا اللاتينية Latin American Republics ، تلك الجمهوريات التي اسرعت وأيدت Espoused المفهوم الأمريكي السابق لتوسيع منطقة الحدود الساحلية ، وغيرته من فكره التحكم أو السيطرة إلى فكره السيادة لكنها تقدمت عما سبق ، فقد إضافت لمنطقة الرفرف Control القاري منطقة أخرى هي البحار الهامشية Epicontinental Seas وبناء عليه أعلنت شيلى أن خط (٢ ميل بحري) والموازي لساحلها هو حداً سياسياً مناسباً لسيادتها الإقليمية !!^(١)

ولو سار الأمر على هذا النحو لما ظهرت أية مشكلة في الحدود السياسية المائية أو البحرية ، إذا أن ميزه السواحل الأمريكية أنها ترتبط بمساحتها لمحيطات واسعة ، كما أن حدود دولها الجديدة بعامة لاتسبب في آثاره التمزق much Friction إلا في حالات التقارب أو التداخل مع حرفة الصيد البحري للدول الأخرى !! كذلك فإن خط عمق ١٠٠٠ قامة المائي ، يصعب بالفعل تحديده في المناطق الساحلية المعقدة طبوغرافياً ، ومن أمثلتها ماينطبق على سواحل نيو إنجلند (التي تضم حافات وخنادق بحرية غارقة !) ، كذلك لاتتلاءم تلك الحدود الساحلية مع بلدان دول غرب أوروبا البحرية ، فمثلاً تخلق المشاكل بين بريطانيا وإيرلنده ، اللتان تقعان على الرفرف القاري ، الأمر الذي يجلب إليهما تعقيدات لاحل لها على الإطلاق !! Unsolvble Complications .

وهنا تقدم لنا خبير الحدود الدولية بوجز S. Whittemore Bogges

(1) Locit.

بدراسة واعية للحدود السياسية الساحلية ، وقام فيها بتقديم الحلول من خلال الدراسة التالية .

١- أنه يجب أن نفرق ما بين (الحدود ذات المياه الإقليمية Territorial water) وبين نطاق المياه الممتد Contiguous Zone الذي تعلنه الدولة بعيد عنها (أو ما يعرف بالبحر العالي أو المفتوح)

٢- أن عرض المياه ذات الحدود الإقليمية يقدر بحوالي (٣ أميال إلى ١٢ ميل) ولكن هذا التحديد أظهر صعوبة في حدود الاتحاد السوفيتي المائية أو الساحلية ، فهو الوحدة السياسية الرئيسية التي يبلغ مدى حدها الساحلي ١٢ ميلاً وهنا ظهرت المشاكل في منطقة البحر البلطي عندما حاول الاتحاد السوفيتي ضبط إملاكه الساحلية ، فاستباح لنفسه إتباع السياسة الروسية مع سم الصيد الأجنبية عنه (خاصة السويدية) التي كانت تتوغل عبر هذا النطاق ، فكان يلاحقها بقذائف مدفعيه ، بل وامتد به الأمر إلى ملاحقة الطائرات الأجنبية التي كانت تعلق هذا القدر من حدوده الساحلية المائية ١١

٣- أما نطاق المياه الممتدة أو البعيدة عن الإقليمية (أو البحر العالي أو المفتوح) فقد اختلف أيضاً عند بعض الدول ، ومن أبرزها فرنسا التي غيرت مداه من ٦ أميال إلى ٢٠٠ ميل !! ، كذلك اعتبرت دول أخرى (كشيلى ، وبيرو ، وسان سلفا دور) وبعض الدول الأخرى ، أن الرفرق القاري هو من نطاق حدودها المائية الممتدة أو المستمره بعد نطاق مياهها الإقليمية (١).

هكذا أبرزت الدراسات مدى أهمية المسطحات المائية ومدى ارتباط الدول بثرواتها الاقتصادية ، كذلك أبرزت الدراسات السياسية ميزه الحدود الساحلية المائية عندما أكدت أن حدود الدرجة الأولى هي الحدود البحرية (وخاصة الجزرية) فهي حدود منيعه لاخترق ، وتتمكن الدوله من حماية نفسها داخلها ، وفي نفس الوقت تمكن الدوله من الاتصال الحر والسريع بغيرها من الدول

(1) Locit .

وملاحقة الأحداث العالمية ، كما نظرت إلى الحدود المائية (شبه الجزرية) على أنها حدود من الدرجة الثانية ، أما حدد الدرجة الثالثة : فكانت هي الحدود الحبيسة أو البرية !!

وهكذا كانت البحار والمحيطات ذات أهمية واضحة للدولة أو الوحدة السياسية فهي في أمان ، وفي سهولة اتصال ، ثم هي مصدر ثروات اقتصادية هائلة تساهم بعمامة في إبراز الوحدة السياسية بمظهر القوة السياسية بالفعل !! فهي نظير للتخوم السياسية Frontier رغم أنها الآن حدود سياسية بمعنى الكلمة International Boundary

ويعني ذلك أنها كانت في أول الأمر فواصل مائية واسعة بين سواحل الدول تشبه الأراضي الواسعة التي كانت تفصل بين الدول العظمى قديماً ، وكانت أراض تتميز بسمه واضحة هي أنها لامعموره بشرية خارج نطاق (الأكيومين) لكنها الآن حددت بدقه متناهية وتجسدت في خطوط حدود سياسية دولية هي ماتعرف الآن باسم The International Boundaries عوضاً عن Forntiers أو التخوم الواسعة (أنظر شكل رقم ٢٥ المرفق لأقسام البحار والمحيطات مع الحدود السياسية لها)

الفصل الثاني

تعريف البحر والخليج والمضيق
(أو الممر المائي) والبرزخ

الفصل الثاني

تعريف البحر والخليج والمضيق (أو الممر المائي) والبرزخ

التعريف العلمي القديم للبحار :

لم يتوصل الإنسان إلى تعريف دقيق للبحار في أول الأمر ، ودليل ذلك تداخل تعريمه لها مع المحيطات شكل واضح بالرغم من فارق الحجم والامتداد المساحي البير والمرئط يكون البحار مسطحات مائية صغرى تعتمد على المحيطات أو المسطحات المائية الكبرى في تنظيم مياهها من حيث الخصائص (كالملوحة ودرجة الحرارة وسادل كتل المياه فيما بينهما) ، إضافة إلى (تبادل الحياة الحيوية) ولقد تأكد ب القول السابق من راوية التداخل بالدات عندما لاحظنا تعبير البحار في مرحلتي (ماقبل الأغريق وفي مرحلة مابعد الأغريق) فمثلاً في مرحلة ماقبل الأغريق ظهر لنا تعبير البحار السبعة ، وكانت تلك البحار شاملة للمحيط الأطلسي الشمالي والجنوبي ، والهادي الشمالي والجنوبي ، ثم المحيط الشمالي (المتجمد) إضافة إلى المحيطين الهندي والجنوبي أيضاً فهذه كلها أطلق عليها أسم بحار !!

كما تأكد لنا نفس الخلط أو التداخل العلمي السابق في مرحلة مابعد الأغريق نفسها ويؤكد ذلك ، أنه ظهر لنا في القرن الخامس قبل الميلاد تعبير البحار السبعة ، الذي لم يفرق بين ماهو محيط وماهو ببحر أو خليج ! وربما يتضح ذلك من أن تلك البحار كانت تضم الآتي المحيط الهندي وهذا هو المحيط الوحيد في ذلك الوقت يحمل أسم تعبير أحد البحار السبعة رغم كونه

(*) ينطبق على المتجمد الشمالي بالذات اسم بحر ، لأنه من حيث المساحة صغير ، ولأنه من حيث الموضع محاط بكتلة اليابس القاري الشمالي من جميع جهاته عدا عدة مضائق تصله بالمحيطات الشمالية (كالأطلنطي والهادي) . إذن هو مسطح مائي يكاد أن يحيط به اليابس .

محيط ، إضافة إلى بحار أخرى مثل البحر الأحمر ، والبحر الأسود ، وبحر آروف ، والبحر الأدرياتي ، ثم بحر قزوين ، بينما كان البحر السابع يخرج عن نطاق هذا كله ليتمثل في خليج وليس بحراً . إنه الخليج العربي (أنظر شكل رقم ٢٤ المرفق) .

ولقد أبرزت لنا مرحلة الأغريق نفسها ذلك التعريف العلمي المحدد للبحر والمحيط ، فقد عرف الأغريق بحكم موقع بلادهم وصلاتهم الوثيقة بالبحر ، الفرق البين فيما بين البحر والمحيط ؛ إذ كان لديهم بحراً واحداً هو البحر المتوسط ، الذي تشرف عليه بلادهم والبحر الأحمر بدليل تعريفهم لأهله حتى جنوب الجزيره العربيه لنظام العملة الأغريقية Attic-Coinage^(١) كذلك كان المحيط لديهم هو ذلك المسطح المائي الذي يحيط بالأرض وهو المحيط الهندي . ومن البحر الأحمر اتجهوا إليه ، كما عرفوا الخليج العربي ووصلوا جنوب تركستان^(٢) . (ارجع شكل رقم ٢٤ السابق)

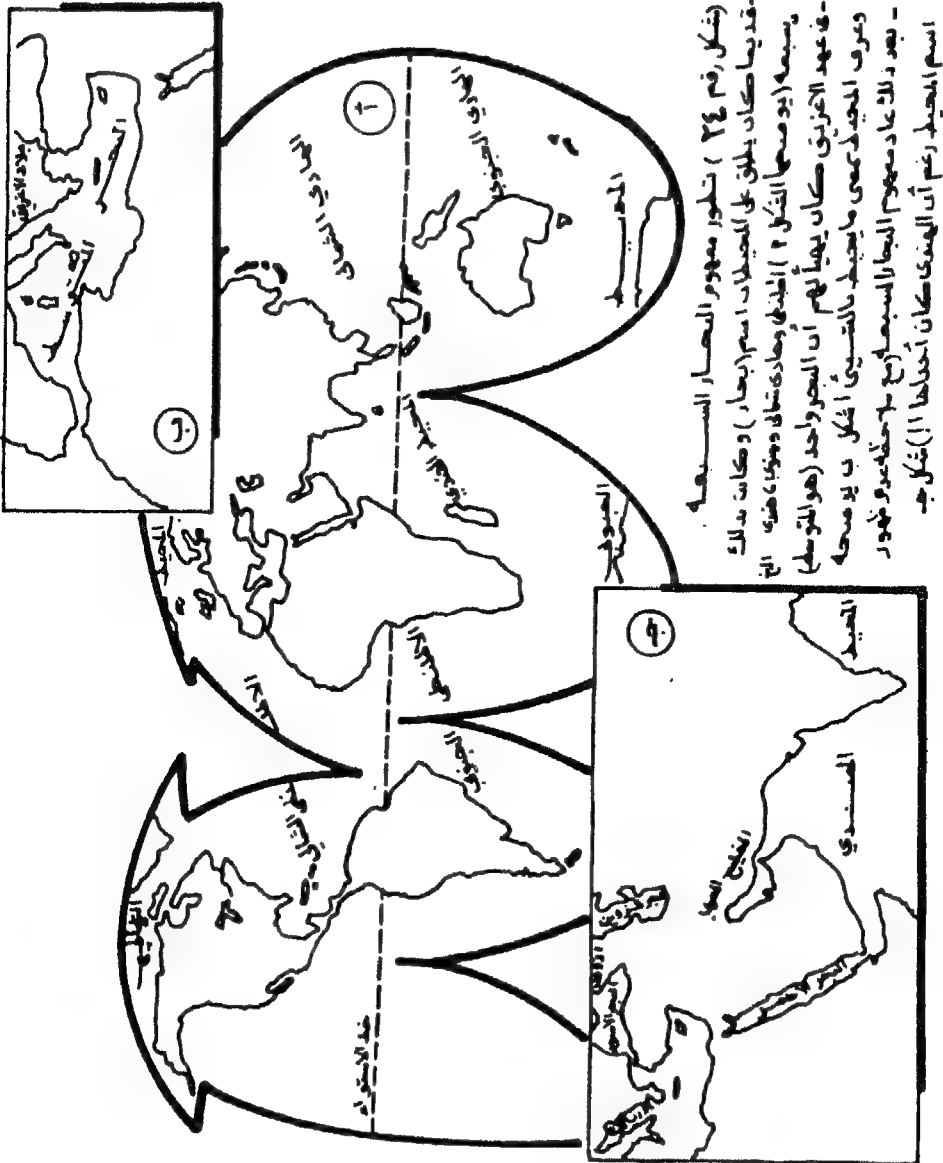
التعريف العلمي الحديث للبحار : عرفت البحار بتعريفات مقلوبة عن الجزر ، وتعريفات ملاحية ، وتعريفات حجمية ، ثم تعريفات سياسية . وفي الوقت الحالي ظهر لدينا عدة تعريفات للبحار كان أفضلها جميعاً هو ذلك التعريف الذي ينظر إلى « البحر » على أنه تعريف مقلوب عن الجزيرة ويتضح ذلك من أن البحر يعد بمثابة مسطح مائي يحيط به اليابس من معظم جهاته ، وأنه من

(1) G.G. Hill, The Ancient Coinage of Southern Arabia in the Proceedings of the British Academy, 1915-1916 (read May 1915) PP. 82-83 .

(2) F. H., Andrews, In The Introduction to the Influences of Indian Art, P.27.

- كان للملاحون الإغريق نشاط كبير في العلاقات التجارية الدولية من خلال معرفتهم للطرق البرية والبحرية وكان لبعثة الاسكندر الأكبر أثرها في مد النفوذ الإغريقي إلى، وسط آسيا وظهور التوسع البحري الكبير بهدف الوصول إلى الهند بحراً ودليل ذلك ظهور الفن الجريكو بوديست Graco-Buddhist في كندهار بشمال غرب الهند الأمر الذي يؤكد اسمها السابق .

-A., Foucher, The Beginnings of Buddhist Art., (transl. by L.A. and Thomas.) 1917, P.125.



ناحية الاتصال على صلة بالمحيط من خلال فتحات صغيرة عادة ما تكون هي (المضايق المائية^(١)) كذلك تعرف البحار أيضاً بأنها مسطحات مائية صغرى إذا قورنت بالمحيطات التي تعد مسطحات مائية كبرى ، رغم أن البعض يلغي تماماً هذه التفرقة على اعتبار أن لفظ أو تعبير « البحار » إنما هو جامع لكل من البحار والمحيطات مع أن المحيطات تختلف عن البحار في أن اتصالها ببعضها عن طريق فتحات أوسع من تلك المضائق التي تتصل بها البحار مع المحيطات كما أن المحيطات ذات حركيه مائيه أوسع تتمثل في التبادل الحر لكتل المياه بخصائصها الممثلة في درجات الحرارة ونسبة الملوحة وعلى كافة مستوياتها الرأسية . بينما يتم التبادل الكتلي للمياه « بين البحر والمحيط بشكل أكثر قيوداً »، إذ عادة ما تقتصر على كتل المياه السطحية خاصة في مناطق المضائق المائية الضحلة من حيث العمق. كذلك تبرز الحركة المائية المحيطية في جمع المحيطات للتيارات البحرية الباردة والدفيئة بدرجة تفوق البحار التي بسبب قلة تياراتها البحرية تمكنت من تكوين دالات نهريه ضخمة مثل دالات أنهار الهند^(١) ودلتا نهر النيل، وغيرها كما عرف البحر من حيث الاستخدام الملاحي بأنه أي مسطح مائي يستخدمه الإنسان في الملاحة مع اشتراط ارتباطه بسواحل القارات التي تنتهي بظاهرتي الجزر وأشباهها، على اعتبار أنهما يقطعان جزء من مياه المحيطات ويتخذ فيها البحر شكلاً خاصاً من خلاله يمكن أن يعد مسطح مائي صغيراً أو يعد بحراً ! وبالقيااس على التعريف السابق فإننا نجد أن العديد من المسطحات المائية التي نطلق عليها الآن بحار ، ينبغي أن نخرجها من فئة البحار . وليس أدل على ذلك مثلاً من البحر الميت ، بحر أرال ، وبحر قزوين ، وذلك لعدم اتصالها بالمحيطات ، إذ أن أغلبها في الواقع يعد بمثابة أحواض تصريف مائية داخلية !

التعريفات السياسية للبحار :

كذلك ظهر لنا في العصر الحديث أقسام وتعريفات متعددة للبحار ، ولقد

(١) أبرز الأمثلة على ذلك ضخامة دلتا نهري (السند ، والجانب براهماپتر) في البحر العربي للأول وبخليج بنغال للثاني ... كما سنرى .

أشار إليها Boggs (بوجز) في مجال دراسته لأنواع الحدود السياسية الطبيعية فنراه أورد لنا تعبير البحر الإقليمي Territorial Sea ، والبحر العالي High Sea ، فهل هنالك بحر مميزة عما عرفناها سابقاً ١٩

إن البحر الإقليمي : هو ذلك الامتداد المائي الذي ينحصر أساساً ما بين خط الساحل (باعتباره خط أساسي) في حالة تعرضه لأذى مسوب منخفض أو أذى جرر ، أو الخط الذي يصل بين عدد من النقاط الثابتة ، ويمتد حتى مسافة محددة داخل نطاق البحر أو المحيط ، وفي نطاقه هذا يخضع لسلطان أو سيادة الوحدة السياسية المطلة عليه أو الدولة المطلة على سواحلها

ويرتبط البحر الإقليمي عادة بالدول ذات الصلة بالبحر أو المحيط خاصة فئة الدول الحرة وشبه الحرة ، والدول التي نطل على البحر أو المحيط بعده سواحل . ولا يرتبط عادة بالدول الداخلية عديمة السواحل ومن هنا كان من الضروري تحديد مدي ملكية تلك الدول للبحار . وكانت نقطة البداية مرتبطة بعام ١٧٢٠ ميلادية (أو بداية مطلع القرن الثامن عشر) حيث عاصر ذلك بداية ظهور فكرة الإقليمية البحرية التي تبناها القانون الدولي للبحار فيما بعد ولقد تبلور ذلك في رسالة قدمها كوريلوس فان نكرشوك Cornelius Van Bnkershoek بعنوان السيطرة البحرية Le Dominio Marins وذكر فيها الآتي

[أنه إذا كان البحر ملكاً للجميع ، فإن سيطرة الدولة على ما يجاورها من مياه بحرية يعتبر أمر منطقي ، خاصة إذا ما أتفق ذلك مع مدى مرمي قذيفة المدفع (في ذلك الوقت) بداية من سواحلها] .

ومن هنا تحدد البحر الإقليمي منذ بداية القرن الثامن عشر بثلاثة أميال ، بعد أن قبلت معظم الدول مدي تحديده ، يتلوه بعد ذلك البحر العالمي أو المفتوح .

لكن الأمر اختلف الآن (فيما بين القرن الثامن عشر والقرن العشرين) ، حيث تطورت المدفعية تكنولوجيا ، وأدى ذلك إلى اتساع المياه الإقليمية أو البحر الإقليمي فطفر من ثلاثة إلى أربعة ، إلى ستة ثم إلى عشرة بل وأنتى عشرة ميلا . طالما ارتبط بقدرة الدول في الدفاع عن مياهها . بل وطفرف في بعض الحالات إلى

خمسين ميلاً وكانت تتمثل في حدود البحر الإقليمي لايسنده في السبعينات من القرن الحالي (لارتباط مصالحها بالصيد في تلك المياه ومحاولة منع سفن الصيد البريطانية من استخدامها ، وتمكنت بالفعل من ذلك ١١) انظرا شكل رقم ٢٥ المرفق له) .

كذلك مدت بعض دول أمريكا الجنوبية حدود بحرها الإقليمي الى مدى يفدر بحوالي (٢٠٠ ميل من سواحلها) وأبرر لأمثله على ذلك دول شيلي وبيرو وأكوادور. أضف إلى ماسبق أن بلاد المغرب هي الأخرى من مد مياهها الإقليمية المرتبطة بحقوق الصيد إلى مدى قدره خمسون ميلاً . ولقد برنت على ذلك كله معاناه دول تصنيع وصيد الأسماك ذات الأساطيل الكرى من مشكلات عديده كار أبرزها ماتعرضت له سفن اسطول الصيد الباني في المحط الهادي من عقاب تحريم الصيد عليه في مناطق اعتاد دحولها والانتفاع بمواردها مد أمد طويل

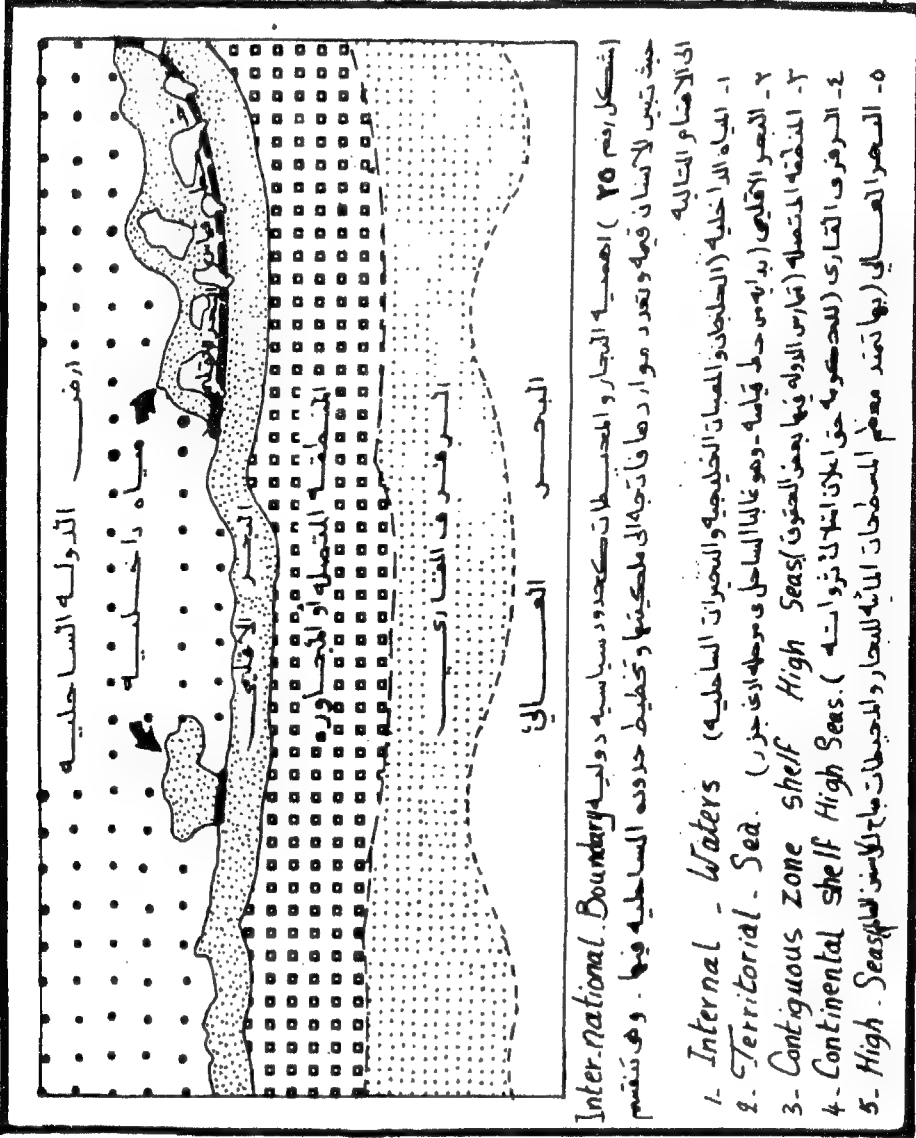
البحر العالي أو البحر المفتوح :

يتحدد موقع البحر العالي بعد موقع البحر 'الإقليمي كما نوها سابقاً . لذلك فهو من حيث الملكية الدولية لا يخضع لسلطة أية دولة ، ولهذا عرف بالبحر المفتوح إذا أن من حق كل سفن العالم متعددة أو متنوعة الحسيات أن تمر فيه دونما اعتراض !! لهذا فهو منطقة تشكل معظم المسطحات المائية للبحار والمحيطات (أي يدخل فيه مياه البحر ومياه المحيط) التي تتواجد على سطح الكرة الأرضية والتي لا تملك أبداً ! (ارجع إلى شكل رقم ٢٥ السابق)

تقسيم البحار من حيث النشأة إلى (بحار قديمة وأخرى حديثة) :

تنقسم البحار إلى قسمين (الأول بحار قديمة ، والثاني بحار حديثة) وتعتبر البحار عامة أحدث من حيث النشأة الجيولوجية إذا ما قورنت بالمحيطات(*)

(*) يمكننا تصور ذلك باسترجاع نظرية ربحزة القارات في أزماننا . فقد كانت الأرض ذات محيط واحد =



فعمر المحيط قريب، من عمر الأرض والذي يقدره براينت Richard (H.) Bryant (١٩٧٩م) بأن أصل الأرض يرجع إلى ٥ ٤ مليون سنة ، بينما أشارت أقدم صخورها الرسوبية من غرب جرينلاند إلى عمر يقترب من ٨ ٣ مليون سنة مضوا لكن الأرض تكونت قبلها بحوالي ٨ سنة^(١) الجيولوجي للبحار بأنه لايزيد عن (٣٠٠٠ مليون سنة)^(٢) ولقد عرفت تلك البحار باسم (البحار الجيولوجية القديمة أو الجيوسنكلين Geocynclines) ، التي شغلت بدورها أجزاء كبيرة من اليابس القاري في أوقات (الغمر البحري Submergence) ثم تغيرت تلك المساحات بتراجعها عن اليابس (أوقات الحسر البحري Emergence) ولقد تم ذلك من خلال عدة حركات تكتونية (قد تكون رفع أو حض اليابس بالنسبة لمنسوب مياه تلك البحار ، أو رفع وخفض منسوب مياه تلك البحار نفسها) ، أو من خلال دورات النحت والتعرية والعصور الخليدية (وما أرتبط بها من ذبذبات أيوستاتية) ، ارتبطت أساساً بتكوين أو إداية العطاءات الثلجية علي القارات بعد سحب مياهها من مياه البحار والمحيطات طبقاً لدراسات تايلور لها (Tylor (A.) عام ١٨٦٨م) ، وكذلك لما أيده عنها Daily Reginald (عام ١٩١٦م) وعرفاها بالحركات التذبذبية لمياه البحار والمحيطات والتي أشيع عنها بأنها حركات أيوستاتية Euastatic Movements of Ice Loaded Tracts^(٣)

ومن هنا فإن ارتباط توالد هذه البحار عامة مستمد من مياه المحيطات أولاً وبعد نشأتها كمسطحات مائية كبرى ثم تغلغلها على حواف اليابس القاري أو إلى داخلته ولو ناقشناً كيفية توالد المحيطات فأننا نتوصل بعدها إلى نشأة البحار

= يحيط بكتله كل الأرض بإنجاياء، ثم بحر جيولوجي واحد توسطها ، ثم تولد عن انكسارها ظهور البحار الجيولوجية الأخرى على حوافها كما سنرى .

(1) Kieth Andrews, Beneath the Oceans, opcit , pp.10-11.

(2) Richard (H.) Bryant, Physical Geography, London, 1979, P. 309.

والفرق الزمني يرجع إلى تفتت عوامل التعرية للصخور النارية الأولى ثم إعادة ترسيبها في البحار الجيولوجية القديمة في هيئة صخور طبقة رسوبية .

(3) R., Said, Geolog of Egpt, Amesterdam, 1962.

التي هي بالطبع تاليه لها في نشأتها كما نرى في فصل نظريات النشأة الخاصة بالمحيطات ومصادر مياهها.

ولقد أمكننا الاستدلال جيولوجيا على حركة البحار الجيولوجية القديمة وغمرها وتراجعها عن كتله اليابسة من خلال عده أدله جيولوجية ، وباليتولوجية هي :

١- إنتشار الأصداف البحرية بكميات كبيره في مواضع تبعد الآن عن البحار الحالية أو الحديثة ، إذ أنها انتشرت بالصحاري ، وفي مناطق تقع داخل اليابس وبعيده عن خط الساحل البحري بمسافات كبيرة . كما أنها وجدت (أي الأصداف) على مناسيب أرضية عالية (أو كتورات مرتفعة) تفوق ارتفاعها مناسيب مياه البحار الحالية أو الحديثة بعدة آلاف من الكيلو مترات !

٢- أكدت البقايا السابقة لتلك الدراسات الجيولوجية التي أجراها [ديفيز وفرانك دايكسي Frank Dixey (عام ١٩٣٨م)] رغم أنها كانت عن أفريقيا فقط وسطوحها التحتاتية ، وكذلك محاولات بيتز Beetz وجيسن Jessen في نفس القارة لتوزيع تلك السطوح التحتاتية كرتوجرافيا ، ثم ختم كل هذه الدراسات بنجاح ليستر كينج Lester, C., King (عام ١٩٦١م) ، من توزيعها في نفس القارة عندما (ربط بينهما وبين فترات الغمر والحسر البحري ودلالاتها على سطح الأرض بأفريقيا) وبين نظرية الحركات الكيماتوجينية Cymatogeny (*) عندما أكد أن الأخيرة كانت السبب في رفع السطوح التحتاتية القديمة وفي خفضها عدة مئات من الأقدام أحيانا الأمر الذي عاق بالطبع المحاولات السابقة له في تحديد وربط السطوح التحتاتية بمناسيبها القديمة^(١). أي أجمعوا أن هناك حركة بحار جيولوجية على القارة المذكورة ، لكنها تأثرت بحركات رفع فائقة القوة ، الأمر الذي ساهم في بطلان توصيلهم إلى اكتشاف السطوح التحتاتية القديمة متباينة المنسوب .

(1) Clifford Embleton & Cauchalin A.M. King, "Glacial and Preglacial Geomorphology", Great Britain, 1968, P.116.

أيضاً انظر :

Daily Reginald A., "Coral Reefs and Ice Ages, The Geographical Journal, Vol., XIVIII, No. 5. November, 1916, P. 411-414.

(*) الحركات الكيماتوجينية هي حركات تؤثر في الكتل الصلبة أو نوايا القارات التي بنيت حولها القارات العالمية ، وتسمى أيضاً بالحركات الترسخية . كما تؤثر الحركات الأوروغينية الألتوائية الأحدث في =

٣- تمكن العلماء من تحديد فترات الغمر والحسر البحري لتلك البحار علي اليابسة وذلك عندما أشاروا إلى أن فترات الغمر البحري هي نفسها سطوح الارساب Depositional Landsurfaces ، وكانت ترتبط بمنتصف الكريتاسي (الذي شاهد أعظم بحري لليابسة ، تلاه أو تبعه غمر في بداية الزمن الجيولوجي الثالث (وهو الغمر الأيوسيني) ثم غمر ثالث في الميوسين ، كذلك تحددت فترات الحسر البحري عن اليابسة وعرفت بقاياها باسم سطوح النحت Denudational Landsurfaces وحدثت في الزمن الأركي حتى منتصف الكريتاسي ، وكذلك في الاليجوسين حتى نهايته وكانت بعزي أساساً إلى ارتفاع سطح الأرض ، وجدير بالذكر أن هذه الدراسة طبقت على مصر لتبرر سطوحها التحتية (أي سطوح النحت والارساب بها طقاً للبحار الجيولوجية) وهي تقترب من آثار الغمر والحسر البحري العالمي

إذن تعد البحار الجيولوجية القديمة أجداد لبعض البحار الحديثة ، أو بمعنى آخر أن بعض من البحار الحالية خلف لاسلافها من البحار الجيولوجية القديمة !! ودليل ذلك أن بحر تيش وحده تخلف عنه البحر المتوسط الحالي ، والخليج العربي ، والبحر الأسود ، وبحر قزوين !!

فما هي تلك البحار الجيولوجية إذن ؟!

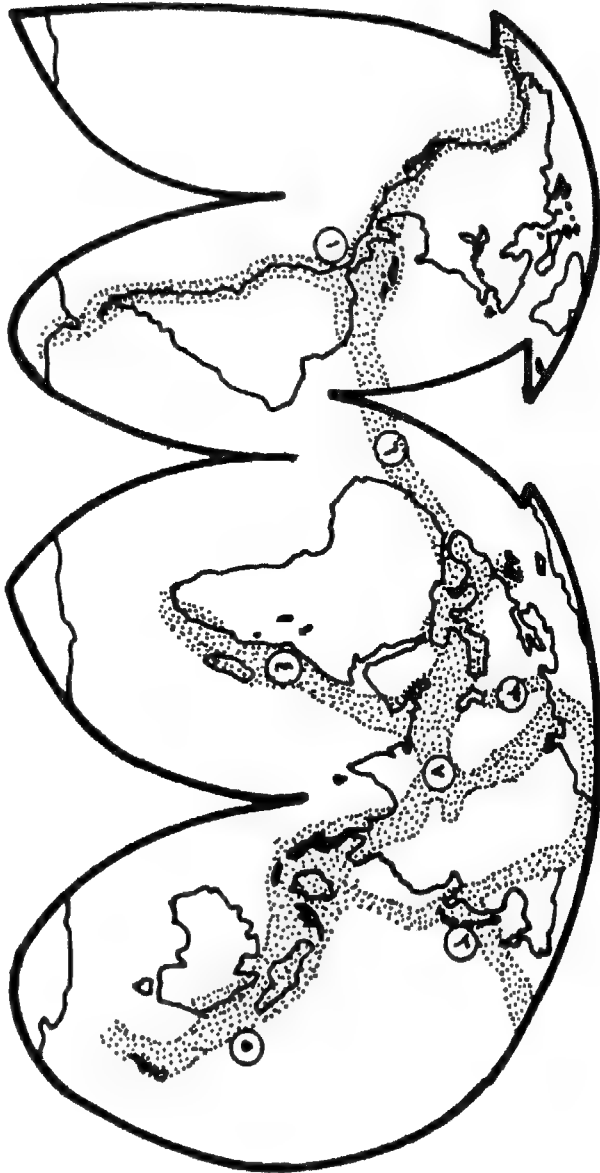
أن أفضل من قاموا بدراسة توزيع مناطق البحار الجيولوجية القديمة هو (أميل هوج) ، ولقد عرف مناطقها بأنها مناطق الحركة أو الضعف القشري ، كما يربط بين مناطقها القديمة وبين مناطق الارساب البحري كذلك حدد (هوج) توزيعها في الزمن الجيولوجي الثاني (الذي كما ذكرنا شاهد أعظم غمر بحري من جرائها) وبالتحديد في الكريتاسي بأنها كانت ثمانية بحار توزعت على النحو التالي :

= الكتل الحديثة والينة فقط فتجعلها تلتوي لأعلى مكونة جبال أوروبية كما سنرى . وتعرف أيضاً بالخرائط التطبيقية لأنها ترتبط بالصخور الطباقية الرسوبية .

١- بحر تيشس Tethys: ذلك الذي شغل منطقة البحر المتوسط الحالية كما امتد غربا عبر وسط المحيط الأطلنطي ليفصل بين كتلتين كبيرتين لم تغمرها مياه البحار هما كتلتي الأطلنطي الشمالي والجنوبي (انظر شكل رقم ٢٦). ولقد شملت كتلة الأطلنطي الشمالي الجزء الأكبر من قارتي أمريكا الشمالية وأوروبا وجزيرتي إيسلند وجرينلند وحافة دولفين الجبلية الغائصة بهذا الجزء من مياه الأطلنطي ووقعت تلك الكتلة برمتها شمال بحر تيشس العرضي ، أما جنوبه فوقعت الكتلة الثانية والتي شملت ؛ كتلتي أفريقيا والبرازيل ، وأمريكا الجنوبية كلها ، إضافة إلى حافة تشالنجر الغائصة بالأطلنطي الجنوبي (ويستثني منها أجزاء طفيفة كالجزء الشمالي الغربي من أفريقيا ، جبال الانديز من أمريكا الجنوبية) .

ولقد كان بحر تيشس أهم البحار الجيولوجية في ذلك الوقت ، لأنه فصل بين قارتي لوراسيا شمالاً وجندوانا جنوباً ، وكان أيضاً أقدم تلك البحار لأنه توسط خاضره بنجاليا منذ نشأتها كبحر أو حد !! كما كان أوسع البحار مساحة بدليل توافر رواسبه علي مدى الأزمنة الجيولوجية الأربعة للأرض وكذلك لأن تلك الرواسب لم تلتوي كلها في هيئة سلاسل جبلية التوائية تشغل كل مساحته لدرجة أن تزيل معالم مياهه الحالية ، لكن كل مافي الأمر أنه ساهم في نشأة الجبال الالتوائية بسبب حركة الكتلة الأفريقية (أو الصحيفة الأفريقية) الكبيرة صوب الشمال ، وماترتب عليها من تقلص في مساحته وتخلف جزء كبير من مياهه هي نفسها مخلفات البحار الحالية (كالبحر المتوسط والخليج العربي والبحر الأسود وقزوين كما ذكرنا سابقاً) . (انظر شكل رقم ٢٦ السابق) .

٢- بحر الهملايا والملايو : يعتبر كلاهما امتداداً بحرياً عرضياً في اتجاه الشرق والجنوب الشرقي لبحر تيشس ، وكان ينحصر بين كتلتين صلبتين قديمتين هما كتلتي سيبيريا والصين من الشمال وكتلتي استراليا والدكن ومدغشقر من الجنوب .



(شكل رقم ١٧) توزيع البحار الميولوية القديمة (أو الميولوسيلينية) غير المرص من الجنوب لوجي المشاف
 (أو البحر المتوسط) لبيتا لدراسة أو أمسيل هوج. وهي تتولى حسب المعاور القطبية والمروية
 كالناك: معاوار طولية: ١- بحري الرومي والاندلس ٢- بحري اليابان وراكستة ٣- بحري
 الأورال ٤- بحري موزيني ٥- بحري الهند الشرقية ونيوزيلند. أما المعاور العرقية فهي:
 ٦- بحري تينيس ٧- بحري المهدلسا والملايو

- ٣- بحر جزر الهند الشرقية ونيوزلند : وكان يفصل بين استراليا والهند ومدغشقر في غربه وبين كتلة القارة الباسيفيكية(*) في شرقه .
- ٤- بحر موزمبيق : وكان يفصل بين كتلة استراليا والهند ومدغشقر في الشرق وبين كتلة أفريقيا والبرازيل من الغرب
- ٥- بحر اليابان واخستك : وكان يفصل بين كتلتي الصين وسيبيريا غرباً وبين كتلة القارة الباسيفيكية شرقاً
- ٦- بحر الروكي : وكان يقع غرب كتلة الأطلسي الشمالي التي كانت تشكل حده الشرقي ، أما حده الغربي فكان يمثل كتلة القارة الباسيفيكية شرقاً
- ٧- بحر الانديز : وكان يمتد في منطقة جبال الانديز الحالية ، كما انحصر بين كتلة أفريقيا والبرازيل شرقاً وكتلة الباسيفيكي غرباً
- ٨- بحر ارال : وكان امتداده هو منطقة جبال الأورال الحالية ، بحيث فصل بين كتلتين ثابتتين هما ، كتلة سيبيريا والصين في الشرق ، وكتلة المحيط الأطلنطي الشمالية في الغرب

أهمية البحار الجيولوجية القديمة :

- أ- تنحصر أهمية البحار الجيولوجية القديمة في أنها ترتبط أساساً بمناطق الضعف القشري للأرض أو بالمناطق غير الثابتة جيولوجياً ، إذا أنها مناطق تركيز الزلازل والبراكين ، ومناطق الحركة والضعف الكرستي كما ذكرنا .
- ب - كما ترتبط أهميتها بتوافقها الملحوظ مع مناطق الجبال الالتوائية في العالم ذات السمك الارسابي العظيم الذي يصل أحياناً إلى آلاف الأمتار فوق سطح البحر باعتبارها نتاج للنحت في الكتل الصلبة بواسطة عوامل التعرية ، ومن هنا تميزت البحار الجيولوجية القديمة بعدم ثبات منسوبها :

(*) الكتلة الباسيفيكية اسم أطلقه هوج على غرار اسم كتلة الأطلنطي الشمالي والجنوبي ويعني هذا الجزء المثل في مياه الباسيفيكي بجزره وبحاره ويابسه القاري أيضاً .

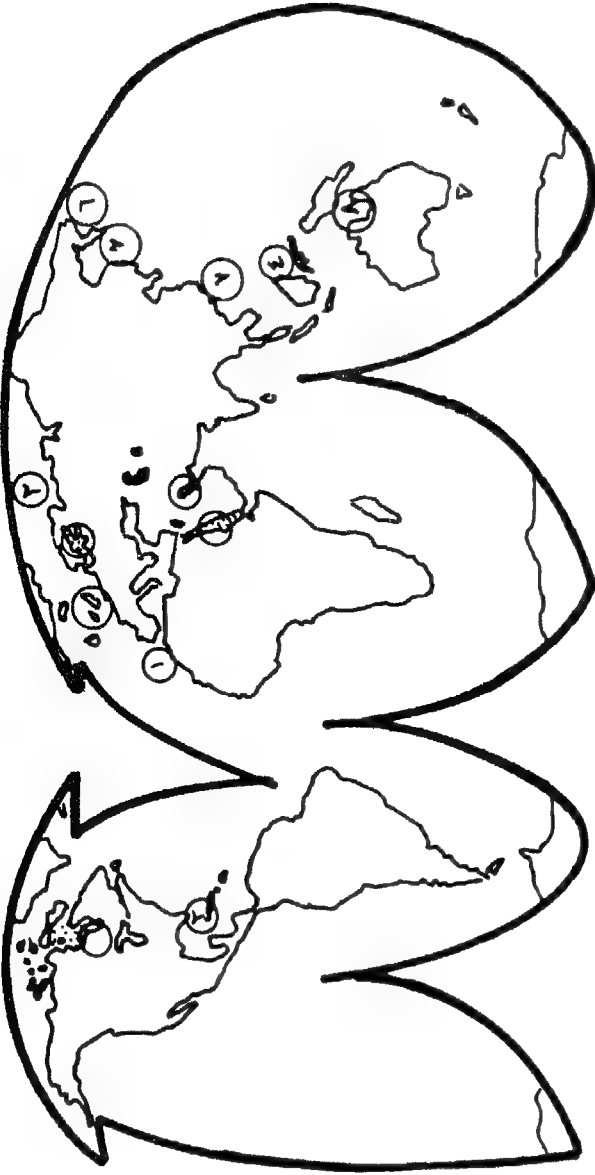
فأحيانا نجدها تنخفض هابطة أمام تعرض قاع البحر الجيولوجي القديم لضغط الرواسب المتكاثرة أو المتراكمة عليه .
وأحيانا نراها ضحلة أما تراكم الرواسب بدرجة أسرع من هبوط القاع نفسه .

ونراها أحيانا ثابتة العمق على الدوام ، إذا تساوى سمك الرواسب المتراكمة مع حركة الهبوط الرأسي للقاع .

جـ- كما تبرز أهميتها ف أنها ساهمت في نمو الكتل القارية (أي زيادتها حجماً واتساعاً) بإضافة نطاقات من الالتواءات (عبر الحركات الأوروغينية) المتدرجة في الحداثة (أي منذ التواءات الزمن الجيولوجي الأول كالكليدونية والهرسينية أو الفارسية) ثم (التواءات الزمن الجيولوجي الثالث أو الحديثة وهي ما تعرف بالالتواءات الألبية) ولقد التحمت نطاقات الالتواءات بالكتل القديمة فزادت من اتساعها وامتداها على النحو الذي نراه الآن . ويعزي ذلك إلى توزيعها بين الكتل القارية القديمة ، وليس إلى وقوعها في مركز واحد ، طبقاً للالتواءات القديمة التي كانت تراها مركزه فقط حول سواحل المحيط الهادي في الزمن الجيولوجي الثاني ، وأن كان هناك خط امتداد عرضي لها كان يتمثل فقط في أواسط الأطلسي ممتداً ما بين منطقة جبال أطلس الألبية (بشمال غرب أفريقيا) وبين جزر الانتيل بالبحر الكاريبي (الذي يشبه لكثيرون بالبحر المتوسط) لكن (هوج) عارض ذلك من منطلق توزيع تلك البحار بالشكل الذي ذكرناه آنفاً .

أما البحار الحديثة :

فهي تلك البحار التي نعاصرها الآن يعد اختفاء البحار الجيولوجية بل وتختلف أجزاء منها ، وهذه بدورها لها أقسام ؛ فمنها البحار السداحلية الكبيرة ، ومنها البحار المفتوحة (أو الرفرية) Epicontinental-Seas (انظر شكل رقم ٢٧ المرفق) .



شكل رقم ٢٧ : انواع البحار العظمى : تنقسم البحار حسب اتصالاتها بالمحيطات الى قسمين الاول بحار داخلية او قارية (أي متوعلقة في قلب اليابس) ، والثاني بحار مفتوحة (أو شبه داخلية) ، ومن أمثلة البحار الداخلية ١- البحر المتوسط ٢- البحر الكاريبي ٣- البحر القلبي (المحيط المتأخر) ٤- البحر المتقطع حول جوردانسيا ومن أمثلة البحار المفتوحة الداخلية ٥- البحر الأحمر ٦- خليج هدس ، الخليج العربي ٧- بحر ملطيق ٨- البحر الكاريبي ٩- بحر الشمال ١٠- بحر بيرنج ١١- بحر الصين ، بحر كوكستك ١٢- خليج ككارينستاريا وهناك نوعا ثالثا من البحار الغير جديد باسم بحر لانها احواض لا تتصل ابدًا بالمحيطات ، كبحر قزاقستان ، بحر قزاقستان (مثل البحر الميت) ، واران (قزوين) ١٣.

مميزت في الخريطة اللون الاسود

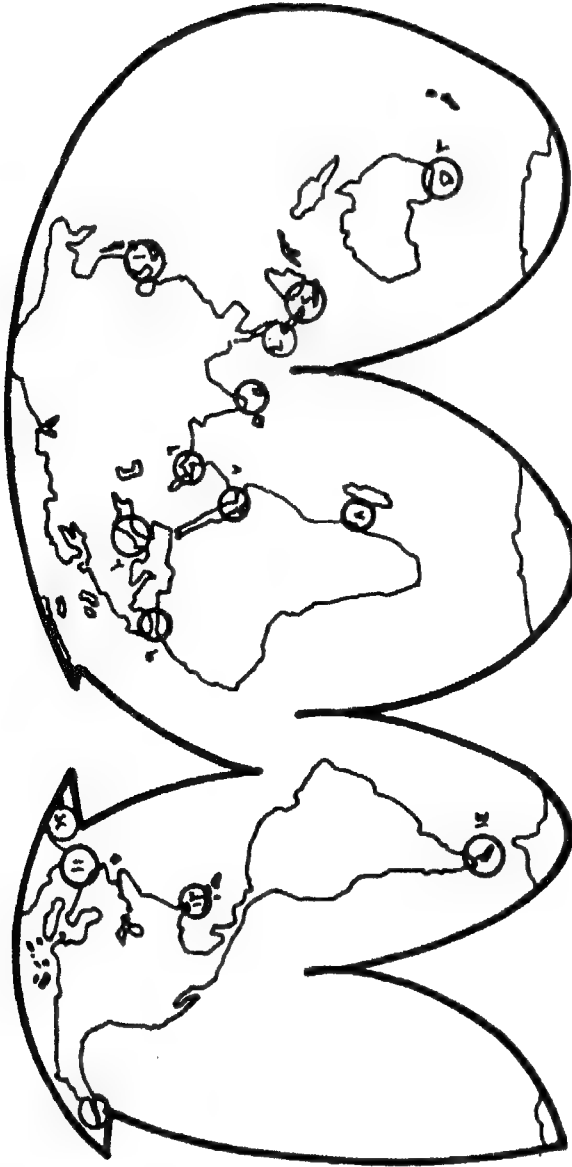
ومن ناحية البحار الداخلية الكبيرة ، فأنا نجد مرتبطة بالبحار التي تتوغل في وسط اليابس ، وتمتاز بارتباطها بالمحيط من خلال مضائق مائية ضيقة ، ومن أمثلتها البحر المتوسط وخليج المكسيك والبحر الكاريبي ، والبحر القطبي الشمالي الذي يقال له تجاوزاً المحيط الشمالي ، إضافة إلى عدة بحار مقتطعة حول جزر اندونيسيا .

وهناك إلى جانب ما سبق أربع بحار داخلية شبه قارية ، وهي أصغر حجماً من البحار السابقة وتمثل لنا في البحر الأحمر ، خليج هدسن ، الخليج العربي ، ثم بحر البلطيق . وتعرف البحار شبه المغلقة باسم البحار القارية ، وربما تكون ضحلة من حيث العمق (كبحر آزوف ، والبلطيق ، وهدسن) وقد تكون عميقة . حيث يبلغ عمقها ٢٥٠٠ قامه !! .

ويتمثل لنا القسم الثاني من البحار في مجموعة البحار المفتوحة ، (أو الرفرية) وهي تتصل بالمحيطات من خلال فتحات واسعة ، ومنها بحر الشمال وخليج كربتاريا شمال استراليا ، ومن نفس الفئة بحار قد تتصل بالمحيطات من خلال فتحات ومضائق مائية - ومن أمثلة ذلك النوع ، بحر بيرنج ، وبحر الصين ، ثم بحر اخستك . (انظر شكل رقم ٢٧ السابق) أيضاً (انظر شكل رقم ٢٨) .

ومن سمات البحار المفتوحة أنها تشتد فيها حركة المياه (مابين مد وجزر وتغلغل للتيارات البحرية وأمواج) كذلك فإن بعضها ضحل من حيث العمق مثل بحر الشمال والبحر الايرلندي (١٠٠ قامه) ، وتعرف أحياناً باسم البحار الرفرية !! .

وهناك بحار عميقة لا يفصلها عن المحيط إلا أقواس جزر الفستون ، وهي توجد في غرب المحيط الهادي وبعض دول أمريكا الوسطى ، وتصل في أعماقها أحياناً إلى ١٠٠٠ قامه !!



- (شكل رقم ٢٨) أمثلة عامة للعماليق المائية من المحيطات العالمية :
- من المحيط الهندي (رقم ١ مقيم سكوريا ، ٢ مقيم جزر اندوسيا ، ٣ مقيم قبرص ، ٤ مقيم في مضيق ديجريز (نرج)
 - من المحيط الهندي (رقم ٤ مقيم ملقا ، رقم ٥ مقيم سالك ، ٦ مقيم هرير ، ٧ مقيم باب المندب ، ٨ مقيم موزمبيق)
 - من المحيط الأطلنطي (رقم ٩ مقيم جبل طارق ، رقم ١٠ مقيم بابين البرين الأسود والأبيض ، هما مضيق ميسور ودردينيسل
 - مقيم باف أوديشير ، ١٢ مقيم الدانوبك ، ١٣ مقيم فلرود ، ١٤ مقيم ماجلان)

التوزيع الجغرافي للبحار الحديثة :

تكثر البحار الحديثة أو المعاصرة حول سواحل القارات المتعرجة وتقل أيضاً قرب سواحل القارات الانكسارية المستقيمة ، لهذا نجد عامة تتواجد بكثرة حول سواحل قارة أوربا ، وحول سواحل آسيا الجنوبية والشرقية ، بينما تقل حول سواحل أمريكا الشمالية والجنوبية وأفريقيا بسبب قلة تعرجاتها

الفرق بين البرزخ والخليج ، المضيق أو الممر المائي

يعرف البرزخ The Isthmus عامه بأنه أرض فاصله بين بحرين ، ومثال ذلك برزخ السويس الذي كان قبل شق القناة عام ١٨٦٩ م فاصلاً أرضياً بين البحر الأحمر جنوباً ممثلاً في خليج السويس ، والبحر المتوسط شمالاً ، كذلك برزخ قناه بنما الذي كان يفصل بين مياه خليج المكسيك والمحيط الأطلنطي بعامه ومياه المحيط الهادي بالطبع قبل شق وافتتاح قناة بنما الحالية (في عام ١٩١٤م)^(١) .

المضيق أو الممر المائي Strait or Passage

وهو يعرف بأنه ممر ضيق من الماء الذي يربط بين مسطحين مائيين . كما يعرف المضيق أو الممر المائي ، بتعريف مقلوب عن البرزخ ، إذا أنه ماء يفصل بين أرضين ، وأمثله متعددة فهناك مضيق جبل طارق ، الذي يفصل بين اليباس الأفريقي جنوباً واليباس الأوروبي شمالاً ، وكذلك مضيق فلرده ، والمضايق التي تصل بين الأطلنطي والكاربي ، ومضيق ماجلان ، ومضايق جزر اندونيسيا (كمضيق ملقا) وكذلك البسفور والدردنيل على بحر مرمرة ، إضافة إلى مضيق

(1) S.H. Beaver , E.S.J. Best & Others, "North America And Asia", London, 1939, PP. 203-204 & 257.

أيضاً : طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ٤٥٤-٤٥٥ .

كوريا ، ويعتبر المضيق جيولوجيا بمثابة انقطاع في امتداد الجبل والبرايز ومثاله مضيق السفسور والدرديل ومضيق باب المندب ومضيق جبل طارق ومضيق هرمر ومضيق كوريا ومضيق فلردي ويوكتان ثم مضيق ماجلان ، كما يشاه الممر أو المضيق ما يسمى بالقنال Channel وهو ممر مائي أوسع (انظر أشكال رثم ٢٨ ، ٢٩ ، ب) ويعبر عنه باسم الشرم إذا كان صغيراً ، وإذا امتد بين خليج باسم Bay (باني) ' .

كما يعرف الخليج Gulf بأنه مسطح مائي طوله أكبر من عرضه . كذلك يعرف بأنه حرة من البحر أو لسان من البحر بتعمق في امتداده داخل الباسر ' . ومن أشهر الخلجان لدينا خليج بوث و فنلندا ، و كليفورنيا ، والخليج العربي . كذلك يعرف الخليج بتعريف مماثل لتعريف المضيق . في أنه حير من الماء الذي يفصل ماير أرضين ومثال ذلك الخليج 'الاسرائيلي العظيم ، وخليج والشرع غرب أفريقيا وخليج بانولي وحبوه ، وخليج عمان ، وخليج المكسيك . وخليج السعال . ثم خليج نايلاندي الذي يفصل بين الهند الصينية والملايو وخليجي العقبه والسويس الداد بحداد سيناء من الشرق ومن العرب وطبقاً للتعريف السابق عن شكل الخليج المستطيل . فإن البحر الأحمر يدرج عليه شكل الخليج كما رأينا . لذا أوردته بطليموس في القرن الثاني الميلادي (١٢١ - ١٥١ م) في كتابه الدليل الجغرافي Geographike-Hyhogesis باسم (الخليج العربي) ، وأبرز الخليج العربي

(١) W & R. Chamber's, Chamber's Concise Geography of the World, Edinburg, London, 1919, PP 18-19

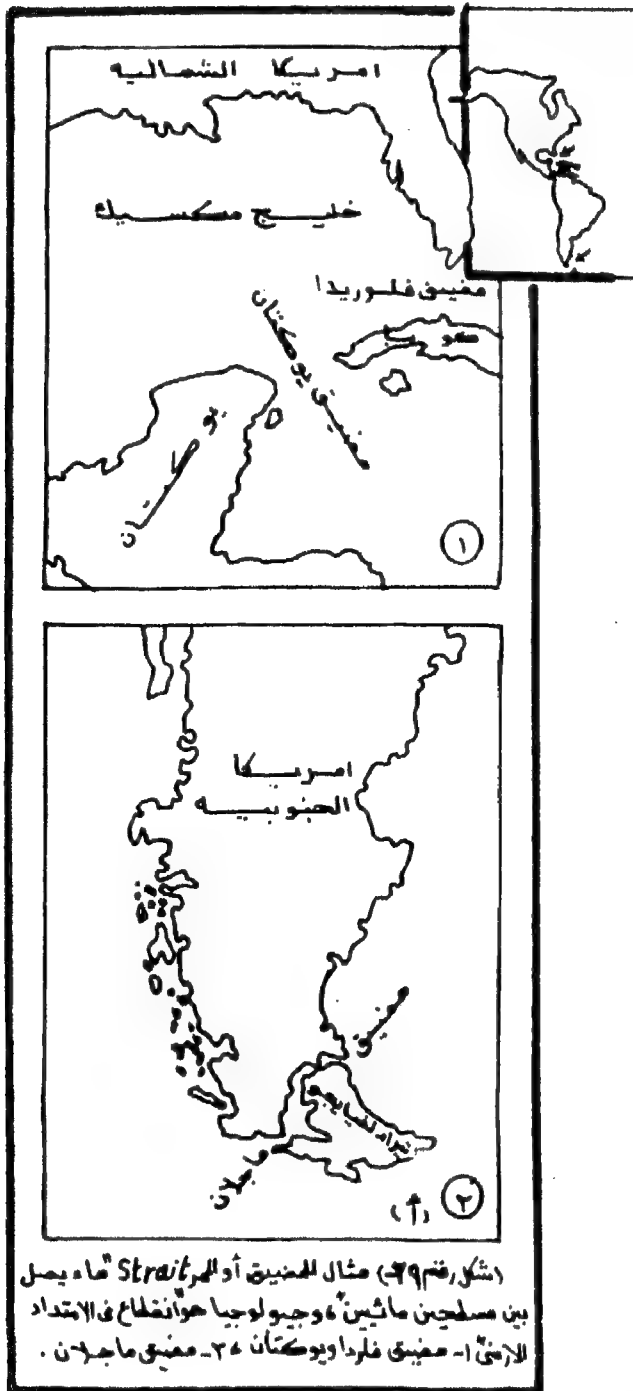
(٢) المرجع في هذا المجال إلى كتاب

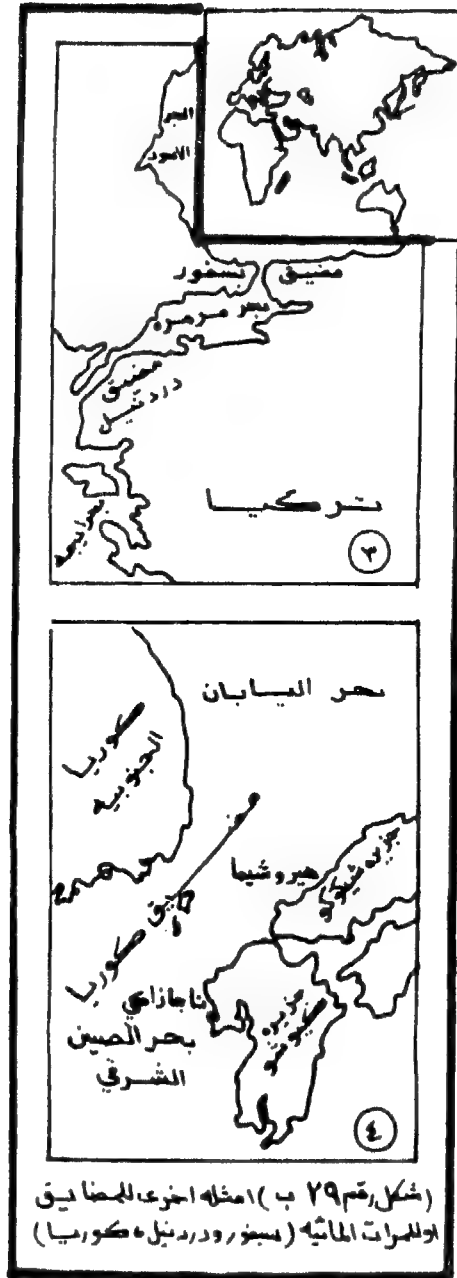
- طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في عصور ما قبل التاريخ ، مرجع سبق

ذكره ، ص ٣ ، ص ٧٦ - ٧٧

- سليمان سعدون البدر ، دراسات في تاريخ الشرق الأدنى القديم منطقة الخليج العربي وخلال الألفين الثاني

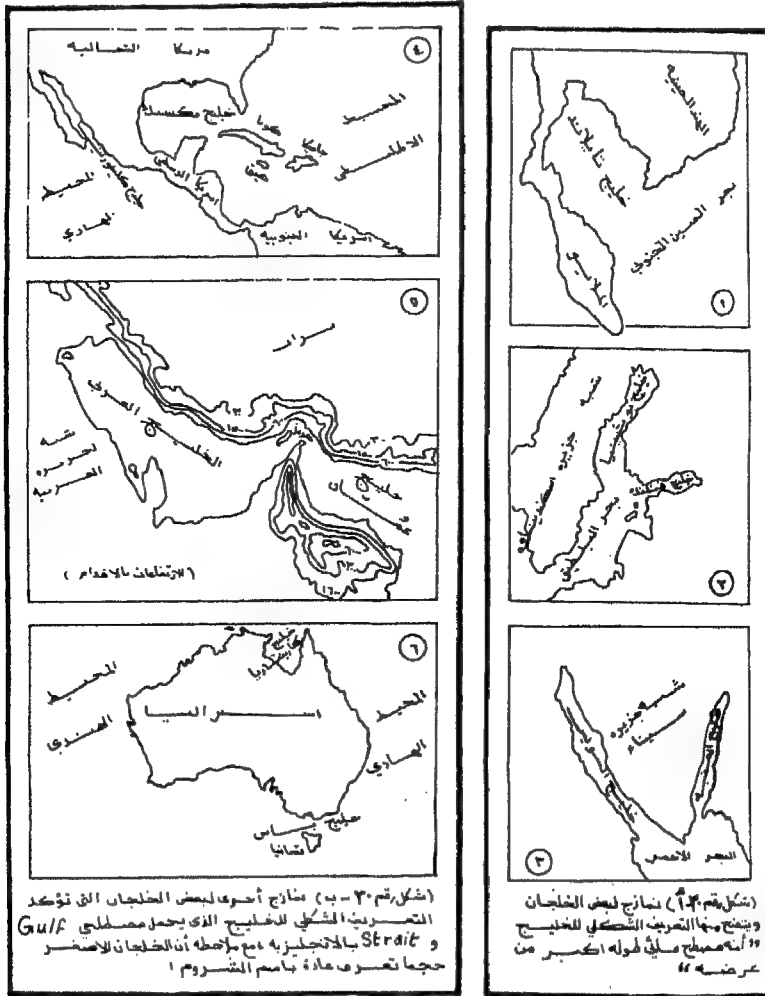
والأول قبل الميلاد ، ط١ ، الكويت ، ع ١٩٧ . ص ٢٩ - ٣٢ .





جغرافية البحار والمحيطات

باسم (الخليج الفارسي) ، وورد ذلك لدى عدنان ترسيبي ، أيضاً الأمر الذي يبرز مدي صحة نظر الجغرافيين قديماً في تحديد مكانه هذا البحر^(١) (انظر شكل رقم ٣٠ ، ١ ، ٣٠ ب المرفق) رغم قدم معرفتهم للجغرافية عنا بكثير أو عن وقتنا الحالي في التفرقة بين أقسام المياه المالحة كما رأينا



١- أنظر : طلعت أحمد محمد عبده ، المرجع السابق ، ونفس الصفحات .
أيضاً أنظر : سليمان سعدون البدر ، المرجع السابق ، ونفس الصفحات .

الفصل الثالث

محاولات كشف البحار
والمحيطات ونتائجها

الفصل الثالث

محاولات كشف البحار والمحيطات وتناجها

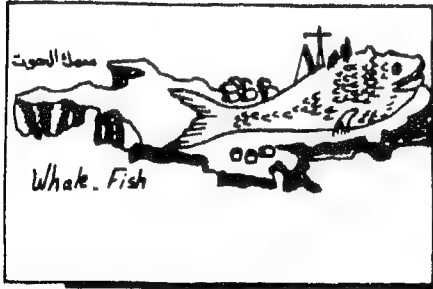
جُذِبَ الإنسان منذ بداية ظهوره على سطح الأرض نحو البحر أو المسطحات المائية لدرجة أنها احتوته تماماً Involved في مراحل حضارته الأولى التي اتجهت نحو حرفتي القنص وصيد الماء من الموارد الطبيعية ليثته الأولى ، ولقد قادة حب الاستطلاع والفضول إلى كشف المسطحات المائية العظمي المعروفة بالمحيطات ، وأثناء ذلك كان يرى فيها كائنات بحرية مخيفة عجيبة الشكل والتنوع Sea-Monsters ، تسبح في مياهها Leviathans وعندما توغل الملاحون الأغريق إلى مابعد أعمدة هرقل Billars of Hercules . عادوا وفي جعبتهم العديد من القصص التي دارت حول عرائس البحار mermaids وحصان البحر الأسطوري المرقن Legendary Sea Unicorn إضافة إلى ثعابين البحار^(١).

الحقائق الكامنة خلف الأساطير البحرية The truth behind the tales

ظلت هذه القصص لتروى وتعاد وتتوأنها الأجيال عبر الزمن إلى أن تغيرت الحقائق وتكاثر المعلومات الحيوانية ونمت بشكل ملفت للأنظار More Ferocious حتى تداخلت معها أنواع الكائنات البحرية وتعددت بذلك صور كائنات البحر المخيفة والغريبة (انظر شكل رقم ٣١ المرفق) ومثال ذلك ، صورة حيوان الزيفوس Ziphius الذي له قدم أوزه Wabbed-Feet ومنقار طيور جارحه ، وكذلك القشريات العملاقة Giant-decapod والحوت المرقن Sea-Unicorn الذي ربما كان الحوت الشمالي Nor Whal والأطوم ذلك والحيوان

يقصد بها جغرافيا الآن مضيق جبل طارق (أي خرجوا من البحر المتوسط إلى الأطلنطي).

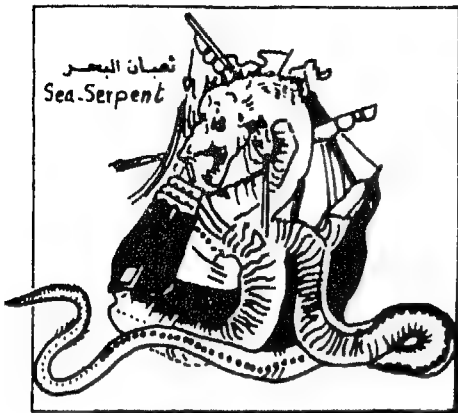
(1) Keith Andrews, Ibid, p. 3 .



أحيانا ما تتجنى بعض الحيتان صوى الشواطئ، فتقع هريسة للبحارة، ويقومون باستغلال ريتها، وكانوا قديما يعتمدون بها (السمك)، واقترب رسمها عادة طوازين التي كانوا يكيلون بها الزيوت !!

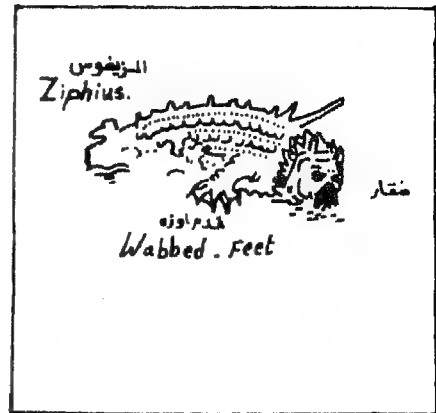


اعتقد الملاحون قديما في وجود كائن بحري قديم غريب الشكل (له اسنان ومخالب) يشبه بالاسد. وكان المبحارة يخطونه عند ما يظنون أن ظهره جزيرة ثم يقوموا بإشعال النار فوقها لاعداد وجباتهم وعرفوه بالبلينا



لاز المت الاساطير حتى الآن تؤكد وجود ثعبان البحر ولقد صوره فنانون القرن السادس عشر في هيئة منخسة ويقوم بمحاولة قلب سفينة بحره وهي اصغر من حيث الحجم واصغر من سفننا المعاصرة.

(شكل رقم ٣١- أ) الحقائق الصامنه خلف الاساطير البحرية (مجموعه من الكائنات البحرية التي سحلبها لنا ارسطو، واوليس ماجينوس)، ومحاولات الانسان في متادمتها !! الامر الذي شجع على اكتشافها.



حيوان الزيفوس شكله غريب (قدم أوزه، ومنقار يشبه بمنقار الطيور الجارحة) حيث يتمكن به من أكل الحيوانات الاخرى !!

الثديي شبيه للسماك Dugong

ولقد سجل لنا ارسطو Aristotle و (أوليس ماجينوس Olaus Maguns) إضافة إلى «كونارد جنر» Conard Gener تلك القصص وتعاون معهم الرسامون في محاولة تصوير الكائنات البحرية المتنوعة ، فظهرت لديهم صور الحيوانات البحرية وهي تقوم بإغراق السفن ، كما صورت أحداها وهي تقوم بإغراق سميكة بلغ طولها ٦ قدماً ، وبرز في نفس الصورة محاولة للإنسان في مقاومتها ويبدو ذلك واضح في الكائن البحري الذي عرف (بالبلاتا) المزود بالأسنان والمخالب وشبيهه بالأسد ، وكذلك ثعبان البحر الذي تخيلوه في القرن السادس عشر وهو يقلب سفينة مبحره

ولقد كتب لنا القس بليني Plin Elder الذي كان بمثابة معلم روماني قصة غلام اعتاد إطعام الدولفين (بالخبز حتى نشأ بينهما صداقة) واعتاد أن يناديه باسم سيمو Simo وكان الأخير يسمح للغلام بامتطاء ظهره وتوصيله إلى مدرسته !! (أنظر شكل رقم ٣١ أ المرفق)

كما سجل لنا (كرستوفر كولمبس Christopher Columbs) وجود عرائس البحار Mermaides والسيراته الإغريقية Creek-Siren(*) ويمكننا أن نخمن ماهية تلك الحيوانات ، كما يمكننا تفسير العديد من الكائنات البحرية المخيفة التي كانت من وحي خيال الملاحين والبحارة داخل الغلاف المائي . فقد كانت هي الحيوانات الثديية (كالحيتان) التي قام الإنسان باستخلاص زيوتها واجتهد الرسامون في أقرانها بالموازين التي كانوا يكيلون بها زيتها ، كما كانت هي القشريات وأسماك القاع المستديرة ، كما نعلم سابقاً ولكن في هيئة متضخمة ومبالغ فيها !! . ولقد استمر للآن وجود ثعابين البحر وكذلك لم نزل نرى في اسكتلنده

(*) السيراته : عند الإغريق كائن بحري أسطوري له رأس امرأة وجسم طائر ، وكانت (تسمر) الملاحين بغناها وتوردهم موارد الهلاك !! . (أي تقتلهم بعد ذلك) .

كائن البحر الغربي والمعروف باسم Lock-Mees(*) ولكن دلائل وجوده قليلة هناك . (انظر شكل رقم ٣١ ب - المرفق لها) .

وفي عام ١٩٥٠ قامت بعثة الكشف البحري العميق والمعروفة ببعثة جالاتيا Galathea Deep-Sea Expedition باكتشاف دوره ثعبان البحر التي بلغ طولها ستة أقدام وترجح البعثة بأنها أحد الثعابين البالغة والعملاقة فهل يمكن أن تكون هذه بمثابة أحد صغار ثعابين البحر؟؟^(١) (انظر شكل رقم ٣١ - أ المرفق)

هكذا كانت الحقائق كامنة خلف الأساطير ، فقد كان حب الاستطلاع والكشف البحري لهذا العالم المجهول هو الدافع وراء محاولات الإنسان الحديثة لكشف البحار والمحيطات ، وكانت القصص الغريبة لكائنات البحر تزيد من شهية المنكشف سواء لكشفها ، أو الانتفاع بها وبخيرات عالم البحار والمحيطات المجهول ، لهذا كانت القصص دافعا قويا لفتح آفاق الكشف البحري

محاولات كشف البحار أو المحيطات

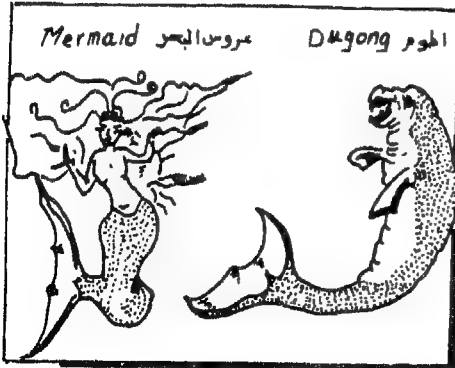
من أبرز الملاحظات على محاولات كشف البحار والمحيطات ، أنها بدأت في هيئة محاولات فردية . ، ثم انتهت بمحاولات جماعية لها صبغة دولية

أولاً : بداية المحاولات الفردية : وهي التي حدثت على نطاق ضيق بحيث لم تتعدى « البحار » باعتبارها مسطحات مائية أصغر حجماً من المحيطات ، فكانت نقطة البداية على مساحات مائية صغيرة ، ثم بعد أن تمكن الإنسان من كشفها توجه بمجهوداته « الجماعية » وهذه نقطة تحول هامة إلى المسطحات المائية الكبرى « كالمحيطات » .

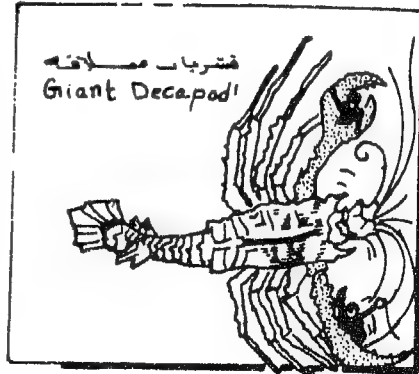
ورغم تحمس الإنسان منذ القرن الخامس عشر لكشف قارات العالم الجديد بالعبور من أوروبا إلا أنه قد بدأت المحاولات الفردية لكشف المحيطات والبحار

(*) Luch = بحيرة في اسكتلندة (خليج) (أي كائن رأس بحيرة لوخ) .

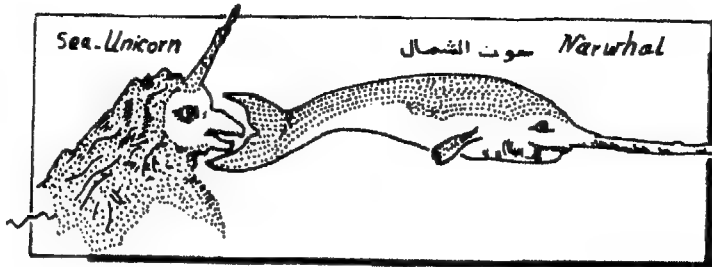
Mess = رأس داخله في البحر ومن أمثلتها ظاهرة الرأس بالجانبين الغربي (كرأس طرفه) والشرقي (كرأس الخفجي) بالملكة العربية السعودية وبالذات على سواحلها البحرية .



بدأت القصص عن "عروس البحر" عندما شاهد الإنسان
(الطومر) وهو حيوان ثديي عرف "بيقر البحر"، تشبهاً بالإنسان
في زيلها، وذات جسم غامض (شبيه بجسم الإنسان) !!



مورت القصص القديمة القشريات وهي علاقة كما
ننتبه تماماً نظيرتها الحالية التي بدأ أكلها الإنسان الآن
وهنا لاحظ مقاومة الإنسان لهاى حكاياتها القديمة عنها



كما أن البحر الاسطوري ذو القرون، ربما كان الحوت الشمالى المعروف
باسم 'Narwhal'، والذي يوجد الآن في المحيط المتجمد الشمالي

(شكل رقم ٣١ - ب) كتب القس بيلين (وهو معلم روماني) من معا رقة الإنسان للدولفين، كما سجل لنا
كروستوفر كولومبس وجود عرائس البحار، إضافة الى السيراتة (التي كانت لها رأس امرأة وجسم طائر)
وهنا نتذكر الملاحين بغناءها، وتوردهم موارد الهلاك !!

من الناحية الزمنية مصاحبة لبداية القرن السادس عشر ، وظلت ممتدة إلى بداية منتصف القرن التاسع عشر تقريباً ، بحيث استخدم المكتشفون ، « أدوات وآلات بدائية » من أبرزها :

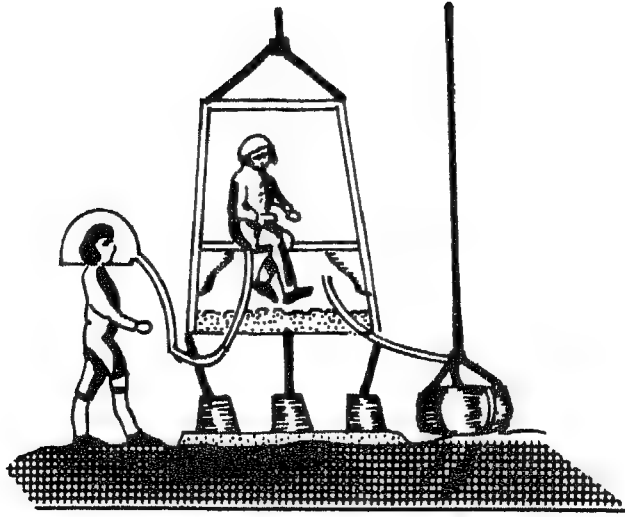
المجسات Soundings : بهدف قياس ورصد الأعماق ، تلك التي كانت تتمثل في ثقل مربوط بحبل بحيث يدلي في الماء حتي يدرك القاع والعمق معا . أما إذا لم يصطدم بالقاع فكان يقال « أن العمق أكبر من ١ أو ٢٠ قامة مثلاً أي يجاوز طول المجس أو حبله المستخدم » ، وذلك باعتبار أن القامة هي وحدة الأعماق التي استخدمت في تقدير العمق (وهي تساوي ٦ أقدام)^(١) (انظر شكل رقم ٣٢ المرفق والذي يوضح لنا محاولة الفلكي البريطاني آدموندهل وشكل مجساته) .

ولقد كان (دي لاقوستا Juan de la Costa) أول من استخدم المجسات من هذا النوع عام ١٥٠٤ م في رصد أعماق « المياه الضحلة » للساحل الشمالي من البحر المتوسط ، وبالذات قرب ساحل إيطاليا ، ووقع ذلك على خريطة لهذه المنطقة .

تلي ماسبق نشاط فردي آخر قام به جيرارد مريكتور Gerard Mercator بحيث تمثل في رسم « عدد من الخرائط البحرية » تخللت مجموعة الخرائط التي رسمها ونشرها في عام ١٥٨٥ م مما يؤكد أيضاً ارتباط الكشف البحري بنطاق مائي محدود .

ثم تلي ذلك محاولات فرديناند ماجلان Ferdinand Magellan وكان نقطة تحول من النطاق البحري المحدود إلى النطاق البحري ذو المجال الأوسع إلا وهو « المحيطات » عندما قام برحلة حول العالم ، بحيث أثبت من خلالها إمكانية عمل رحلة بالسفينة تدور منها حول الأرض من نقطة بداية واحدة وفيها تمكن من رصد عدة مجسات لبعض أجزاء من المحيطات لأعماق تراوحت ما بين ١٠٠

(١) القامة ٦ أقدام ١٨٢ و١ متر ، بينما القدم ٣٠٤ و١ متر
أنظر : أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، ص ١٤٣ .



(شكل رقم ٣٢) ناقوس الغوص الحششي الذي استخدمه الفيلسوف البريطاني ادmond هالي (عام ١٦٩٠ م) Dr Edmund Halley وكان يستخدم معه اثقال لتكثفه من الغوص ، إضافة الى برميل هواء متصله بانابيب للناقوس ، ولقد كانت تلك المحاولات بداية النقلة الى الرحلات الجماعية عوضاً عن الرحلات الفردية لكشف البحار والمحيطات ، حيث تمكن الانسان عبرها من معاينه بضعه افراد معاً !!

- ٢٠٠ قامة رغم عدم وصول مجساته إلى هذا العمق .

واتي بعد ذلك دور (ادموند هالي Edmond Hally) الفلكي البريطاني عندما لاحظ وجود تغير في « اتجاه البوصلة » مواكب لاتجاه الرحلة من الغرب للشرق أو العكس . وكن ذلك من خلال رحلة قام بها عام ١٦٩٩م (انظر شكل رقم ٣٢) أو نهاية القرن السابع عشر الميلادي

ثانياً بداية الرحلات الجماعية

وتبرز لنا نقطة التحول هنا في ظاهرة رحلات الكشف المشتركة التي بدأت بأسماء مزدوجة ومعدودة وانتهت بعد ذلك بفكرة الرحلات الجماعية ، لذا كانت هذه المحاولات ليست إلا مرحلة انتقال من الكشف البحري الفردي إلى الكشف الجماعي ، ومن أبرز الأمثلة على ذلك رحلة كل من :

(كابتن جيمس كوك James Cook وجورج فورستر George Forester) بحيث اشتركا في الرحلات والدراسات وقاما معاً بجمع عدة معلومات عن البحار والمحيطات احتواها كتاب لهما بعنوان « رحلة حول العالم » A Voyage Around the World وكان محور اهتمام هذا المؤلف هو إبراز الاختلاف أو التباين بين درجة حرارة مياه البحار والمحيطات من جهة ، وبين يابس سطح الأرض من جهة ثانية ، رغم اتحادهما في خطوط العرض المارة بهما .

لهذا تركت هذه الدراسة أثرها على (الكسندر فون همبلت) Alexander Von Humboldt في دراسة للمحيط الأطلنطي قرب سواحل أمريكا الجنوبية خاصة في منطقة نهر الأمازون ودراسة تصريفه المائي ، وفي دراسة براكين جبال الانديز ، وفي مجال دراسة أحد حركات مياه المحيطات ، وهي التيارات البحرية ، لذا عرف تيار الساحل الجنوبي الغربي لأمريكا الجنوبية المعروف بتيار بيرو - عرف « بتيار همبولد » . هذا ولوحظ على هذه المحاولات الصبغة الفردية ولكنها كانت بطيئة وفي نفس الوقت محفوفة بالمخاطر مما ساعد على قيام المحاولات الجماعية .

بداية القرن التاسع عشر والرحلات الجماعية

كانت هذه هي فترة « الرحلات الجماعية » فارتبطت الأسماء بأكثر من فرد وامتازت الرحلة بسرعة الحركة(*) إضافة إلى تطور المجسات التي تحولت إلى حبال من « معدن النحاس » ، كما تمكن الإنسان بها من أحضار « عينات » من الكائنات البحرية الحيوية ، كالمرجان والنباتات من أعماق كبيرة في المحيطات بلغت أعماقها أكثر من ألفي قدم

كما اخترع « وش بحاري » أمكن به الوصول إلى أعماق كبيرة في المحيطات وبسرعة أكبر ومجهود أقل ، وكذلك البوصلة التي لم تتأثر بجاذبية معادن حسم السفينة

أما منتصف القرن التاسع عشر ، فقد تم إنشاء « مراصد بحرية » لرصد حركة الرياح والتيارات البحرية في مياه السواحل المحيطية ومثالها سواحل الولايات المتحدة في جانبها الشرقي ، وصاحب هذا كله الآتي

أ- ظهور خريطة كتشورية للمحيط الأطلسي إلى عمق ٤ قامة في عام ١٨٥٤ ، كما كان (بنيامن فرانكلين) أول من رسم خريطة لاتجاه تيار الخليج الدافئ، وهذه نقطة سوف مناقشها في مجال دراسة التيارات البحرية فيما بعد .

ب - كما تمكن (مرسر بروك Mercer Brook) من خلال اشتراكه في رحلة لمدة أربع سنوات من دراسة المحيط الهادي الشمالي ومضيق بيرنج وسواحل اليابان بحيث كانت بدايتها الولايات المتحدة وبالذات كاليفورنيا .

ج - إضافة إلى ماسبق قام دارون Charles Robert Darwin بدراسات بحرية في مناطق أمريكا الجنوبية وجزر تاهيتي وأستراليا ونيوزيلنده وتسمانيا وسانت هيلانه واسنسيون وجزر الرأس الأخضر .

وهكذا أتضح لنا تغلغل الرحلات إلى المحيطات خاصة الكبرى منها كالهادي ثم الأطنطى ، والمحيطين الشمالي والجنوبي .

(*) عاصر اكتشاف جيمس وات James watt اختراع البخار مما سهل المواصلات البحرية عبر المحيطات الواسعة .

ثالثاً : الرحلات الجماعية ذات « الصبغة الدولية » ونتائج الكشف في مياه البحار والمحيطات :

تبارت الدول في رحلاتها الجماعية وبدأ منها التنافس الدولي في مجال كشف البحار والمحيطات ، فخرجت لنا نماذج هامة للرحلات الجماعية الدولية وكان من أمثلتها رحلة السفينة البريطانية (تشالنجر) ثم رحلة السفن الاسكندنافية (جالاتيا ثم الباتروس) ، والسوفيتية (اكاديميا بافلوف وفتياس واوب) ، ورحلة السفينة المصرية (مباحث) ثم السفينة اتلانتس . وسوف نعرض لهما بإيجاز :

١- رحلة السفينة البريطانية تشالنجر The Voage of the Challenger :

وهي من السفن التي جهزت بمعامل كاملة تخدم البحث العلمي ، ولقد بدأت رحلتها ما بين عامي ١٨٧٢ - ١٨٧٦ بحيث استغرقت حوالي أربع سنوات وكانت بعثتها العلمية مكونة من فريق متكامل من العلماء ، منهم عالمي أحياء biologists هما [و . ب كاربنتر W . B Carpenter ثم واي فيل طمسون Wyville -Tompson وهما اللذان توليا إقناع الحكومة البريطانية بمهمة إرسال سفينة علمية مجهزة بهدف دراسة الدورة البحرية العميقة ودراسة توزيع الأحياء البحرية في مياه البحار والمحيطات .

ولقد رافق العلمان السابقان (هـ.م . س. تشالنجر H.M.S challenger) باعتباره أحد الأدلة الحربيين A Converted Warship ذوي الخبرة الواسعة في مجال الملاحة والمساحة البحرية Naval Surveyors كما ضمت البعثة أيضاً «فريق من العلماء المدنيين» ومن نتائج رحلة السفينة تشالنجر أنها :

أ - كانت نموذجاً يحتذى به للرحلات المحيطية التي ارتبطت بفترة نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين .

ب - كما أن تقريرها الكشفي The Expedition Report ضم مادة علمية

وإيضاحات كانت بمثابة تجسيد نموذجي للنتائج بصفة عامة^(١)

A model presentation of scientific results

ج - وبها تم رسم وإنتاج أول خرائط قاع للمحيط ، وبها تم جمع آلاف من العينات للحياة البحرية ، كما نسب لهذه الرحلة اسم خائق وسط المحيط الأطلنطي وهو خائق تشالنجر Challenger Deep^(٢) الذي أثبت فيما بعد (عام ١٩٥٣ م) الأبحاث التي أجرتها بعثة دسكوفري الثانية أن امتداده من جنوب جزر أزور إلى جزيرة آيسلنده شمالاً حيث يقسمها إلى قسمين طبوغرافيين^(٣)

د - أنها قطعت مسافة كبيرة تقدر بحوالي ٧٠ ر ميل في المحيطات (الأطلنطي والهادي ، ثم الهندي) ، إضافة إلى الدائرة القطبية الجنوبية ، وبهذا نال المحيط الهندي والحيوي أيضاً حقهما من ابحاث والدراسة ، بعد أن تبينا سابقاً غياب الرحلات عن بعضهما وبالذات المحيط الهندي

٢ - رحلة السفينة الباتروس وجالاتيا Aibatross اللتان خرجتا من اسكنديناوة في عامي (١٩٤٧ - ١٩٤٨)

٣ - رحلة السفينة اكاديميا بافيلوف وفيتاس واوب ، من الاتحاد السوفيتي واهتمتا بدراسة شرق البحر المتوسط (عامي ١٩٥٩ ، ١٩٦٠) ومساحات كبيرة من المحيطات

٤ - رحلة السفينة المصرية « مباحث » بين عامي (١٩٣٣ - ١٩٣٤) وكانت تحمل فريقاً مشتركاً من العلماء المصريين والبريطانيين ، واهتمت بالبحر الأحمر والمحيط الهندي واكتشفت معدن المنجنيز في قاع البحر الأحمر .

٥ - ولقد توصلت أبحاث السفينة « اتلانيس ٢ » في صيف (عام ١٩٦٦م) إلى تأكيد نفس النتيجة السابقة من خلال عمليات حفر في قاع البحر

(1) The mitchell Beazly ATLAS OF THE OCEANS , oPcit., PP. 46-76.

(2) Keith Andrews, Beneath the Oceans, Italy, P.9.

(3) The Mitchell Beazly Atlas of the Oceans, opcit, PP. 116-117.

الأحمر أثبتت من خلالها احتوائه علي معادن فلزية ثمينة كالذهب والفضة ، وغير ثمينة كالححاس والزنك بكميات تشجع استغلالها اقتصادياً !! . ورغم ذلك فإن الأبحاث التي أجريت كانت قاصرة من زاوية جمع عينات ممثلة لهذه المعادن و إجراء تجارب تركيز عليها ، الأمر الذي يتطلب إمكانات أكبر ، والأمل معقود على المملكة العربية السعودية باعتبارها أكبر دولة ذات امتداد طولي على ساحل البحر الأحمر (١٨٠٠ كليو متر) ، وباعتبار أن هذه الخامات ستغطي اقتصادياً ودون شك ما يمكن أن تنفقه السعودية في هذا المجال كما يتطلب هذا المشروع تعاقد مع بيوت الخبرة الأجنبية المتخصصة في هذا المجال . إذ أن خامات البحر الأحمر لا تقتصر فقط على ما يوجد بقاعة ، بل تمتد أيضاً إلى شواطئه حيث صخور الجبس التي يصل سمكها أحياناً إلى « مئة متر »!! ، وخامات البوتاسيوم في شماله ، وصخور كلوريد الصوديوم في جنوبه باليمن بكميات ضخمة ، إضافة إلى معادن اليود والبروم المتسربة من البحر نحو الشواطئ الممتدة بجواره ، والأمر الذي زاد من إيضاحه أعمال البحث عن البترول !!^(١) .

٦ - تدخلت أيضاً الغواصات البحرية في الكشف البحري وظهر ذلك في بعثة (فاموس) الفرنسية الأمريكية التي طبقت أبحاثها على الأطلنطي وحافته الجبلية الفاتضة كما سنرى عند دراسته^(٢) .

التشابه الجغرافي بين الغلاف الصخري اليابسي والغلاف المائي :

لعل أول تشابه يجمع بين الغلاف الصخري لليابس والغلاف المائي وهو انتمائها معاً لمظاهر سطح الأرض الكبرى أو تضاريس المرتبة الأولى .

(١) محمد البهي المبسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن « نظرة جيولوجية وتعدنية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، القاهرة ، عام ١٩٨٤م ، ص ص ١٣٠-١٣١ .

(2) The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, Locit.

ومن الغريب أن هناك تشابهاً آخر بين الغلافين ذوي الطبيعة المتنافرة ألا وهما . الغلاف السائل « للبحار والمحيطات » والغلاف الصلب الذي « يمثل قشرة أو وجه الأرض » إذا ما جردناه من النباتات

The bottom of oceans look like the landmass without plants and trees

حيث تحتوى قيعان المحيطات على تضاريس المرتبة الثانية شأنها شأن أسطح القارات لهذا فمن المعقول أن ندرك أن هناك تشابهاً أوروغرافياً فيما بينهما فهناك السهول الرملية الواسعة ، والمناطق الموحلة الرخوة Muddy والأخرى الصخرية الصلبة Rocky والحجرية Stony ، وهناك سلاسل جبلية ومناطق عميقة وشديدة الانحدار ، وهناك جبال شاهقة الارتفاع وتضارع ما يناظرها على اليابس لدرجة أنها تُكوّن جزر بحرية بارزة من مياه المحيط ، وهناك أودية عميقة أو خنادق ، ومناطق تنزلق فيها الكتل الصخرية وتتناثر صخورها ، هناك أيضاً مناطق الإرسابات التي تمتد لآلاف الأميال⁽¹⁾، ويمكن إبراز ذلك كالآتي

الظواهر التضاريسية الموجبة : وهي تتمثل في الجبال (أو الحافات الفقيرة الفائضة) وفي الهضاب الغائصة ثم الموائد الغائصة .

١- الجبال : وهذه تتوافر على سطح اليابس ويوجد ما يناظرها على أسطح قيعان البحار والمحيطات ، وبعضها في هيئة سلاسل جبلية تشكل مرتفعات ترتفع أحياناً ، وتتجاوز في ارتفاعها المنسوب العام لسطح البحر مكونة بذلك جزر بحرية كما سنرى في جزر حافة وسط الأطلنطي وحافة شرق المحيط الهادي ، ثم حافة وسط المحيط الهندي لذا تعرف هذه الجبال باسم الحافات الجبلية الغائصة Submarine Ridges .

(1) Keith Andrew, Beneath The Oceans, Op. Cit, P.4 .

- ٢ - الهضاب البحرية الغائصة : وهذه تشبه هضاب اليابس ولكنها تمتاز بقلّة منسوبها إذا قورنت بالجبال وباستواء سطحها إلى حد ما ، وتعرف بالهضاب البحرية الغائصة ومثالها هضبة تلجراف بشمال الأطلنطي الشمالي .
- ٣ - ويناظر هذا النوع ما يسمى بالموائد البحرية الغائصة والتي تكون أقل حجماً من الهضاب وأكثر تناثراً على سطح القاع بالبحار والمحيطات

الظواهر التضاريسية السالبة : وهي تتمثل في الأخاديد والخنادق البحرية العميقة ثم الأودية والسهول البحرية الغائصة

- الأخاديد البحرية الغائصة كما هو الحال بالمحيط الهادي Canyons

- والخنادق البحرية Deep Sea Trenches

- والأودية الغارقة التي تعد بمثابة أنهار أو مجاري في قيعان البحار

والمحيطات تشبه ما يوجد فوق صخور اليابس Drowned - Vallys

- السهول البحرية Abyssal Plaines وهي التي تجاور أما الحافات الفقيرة

أو سواحل القارات وتلقى رواسبها^(١)

إذن كانت النتائج كما رأينا تتعلق بالنقاط التالية :

أولاً : دراسة الدورة المائية والأحياء البحرية بمياه البحار والمحيطات .

ثانياً : إنتاج خرائط قيعان البحار والمحيطات (أي المتعلقة بتضاريسها) أو طبوغرافيتها .

ثالثاً : اكتشاف المحيطات الخمسة بتدرج بدأ من الأطلنطي ثم الهادي فالهندي فالمحيطين الشمالي والجنوبي .

رابعاً : دراسة البحار الهامة كالبحر المتوسط والأحمر ، خاصة الاهتمام بمعادن البحر الأحمر بهدف تسخيرها للإنتاج الاقتصادي .

خامساً : الدراسة الدقيقة لحافة وسط الأطلنطي (لما سيثار حولها من قضايا

(1) Keith Andrews, Beneath the Oceans, op. cit., PP. 4-5 .

الاتساع والتباعد على جوانبها كما سنرى) .
سادساً : التحقق من تشابه تضاريس المرتبة الثانية (المرتفعة والمنخفضة) بقيعان
البحار والمحيطات أو بقيعان تضاريس المرتبة الأولى خاصة ما يتعلق
بامتداد الحافات الجبلية الغائصة ليس فقط بوسط الأطلنطي بل بجوانب
الهادي الشرقية وجوانب الهندي الغربية !!
وكلها نتائج ستوضح بالتفصيل في ثانيا عرض موضوعات هذا الكتاب
بإذن الله

الفصل الرابع

كيف تكونت أحواض المحيطات ومياها

الفصل الرابع

كيف تكونت أحواض المحيطات ومياهاها

كيفية تكوين أحواض/فجوات المحيطات

تعرضت مسألة تكوين المحيطات والبحار الى عدة مناقشات انعكست أصدائها في ظهور طائفة من النظريات التي اجتهدت في إبراز أصل النشأة ، وإثبات مدى صحة الاقتناع بها ، ولكن يلاحظ على هذه النظريات أنها لم تخلو من النقد العلمي من جهة ، وأنها لم تعطينا صورة مكتملة لنشأة كل من « الفجوة أو الحوض المحيطي » ولنشأة كميات المياه الضخمة التي ملأت الأحواض (أو هذه الفجوات) الكرسية الكبرى

ما الفرق بين النظرية والفرضية :

قبل أن نتناول نظريات نشأة أحواض المحيطات ومياهاها ينبغي أن نوضح الفرق بين الفرضية *hypothese* والنظرية *Theory* فالفرضية هي حل مقترح لمشكلة البحث ، ولا تعطي له أكثر من معنى واحد ، كذلك هي تفسير مؤقت وليس دائم للظاهرة إذا صدق يصبح قانوناً عاماً والعكس إذا لم يصدق يجب تركه والتوجه إلى تفسير آخر بهدف الوصول إلى القانون الحقيقي الذي تخضع له الظاهرة . أما النظرية : فهي وسيلة للتوقع والتنبؤ ، ومهمتها تفسير الظاهرة أو الظواهر محل البحث أو الدراسة .

ومن هنا سوف نلاحظ أن بعض النظريات سبقتها كلمة فرضيات بينما البعض الآخر صدق عليها كلمة نظريات ... وكلها سخرت لخدمة وتفسير نشأة فجوات المحيطات ومياهاها كما سنرى .

لهذا نجد أن الدراسة المتعمقة لهذه النظريات تجعلنا في الواقع أمام مجموعتين من النظريات والفرضيات في هذا المجال ؛ مجموعة نظريات وفرضيات تتناول تفسير نشأة فجوات أو أحواض المحيطات من جهة ، ومجموعة نظريات وفرضيات أيضاً توضح مصدر مياه المحيطات التي ملأت فجواتها ، وسوف نعرض للمجموعتين ، مع ملاحظة إطلاق مصطلح نظريات عليها جميعاً مع أننا سنجمع بينهما كالآتي :

أولاً : نظريات وفرضيات تعرضت لتفسير نشأة « فجوات المحيطات أو أحواضها » :

مثل :

- ١- نظرية التقلص الباطني لصاحبها « لابورث » La pworth (عام ١٨٩٢) .
- ٢- نظرية العقد النووية لصاحبها « كلفن » (عام ١٨٩٧) .
- ٣- نظرية اختلاف الضغط الجوي لصاحبها « سولاس » Sollas (١٩٠٣) .
- ٤- النظرية التراheidية « للوثين جرين » Lowihian (١٨٧٥) .
- ٥- انفصال القمر عن الأرض « أزمند فيشر » .
- ٦- نظرية راحة القارات « لفجر » (١٩١٥) .

ثانياً : نظريات وفرضيات تعرضت لمسألة نشأة « مياه البحار والمحيطات » وأبرزها :

- ١- نظرية الكويكبات لصاحبها (تشامبرلن ومولتن) .
- ٢- نظرية الصخائف التكتونية (تيس ولسن ١٩٣٦ ، و(دي توا ١٩٣٧) وآرثر ودوريز هولمز (عام ١٩٧٨ م) .

ونكون منصفين عندما نجد أن النظرية الأولى تعرضت لهدفين .

الأول : هو البحث عن مصادر مياه البحار والمحيطات .

والثاني : هو تكوين فجواتها ، لذا فهي نظرية مزدوجة الأهداف رغم ما تعرضت له من انتقادات شديدة كما سنرى ، شأنها في ذلك شأن غالبية النظريات في هذا المجال . كما غطت النظرية الثانية نفس المجالين (أي تعرضت لكيفية تكوين الفجوات الخاصة بالأحواض المحيطية خاصة الأطلنطي والهادي والشمالي والجنوبي) ، ثم البحث عن مصادرها مياهها

أولاً : نظريات المجموعة الأولى :

١ - نظرية لابورث La pworth عام ١٨٩٢م

وتعرف بنظرية التقلص الباطني Contraction Hypothesis وهي تفيد بردوة قشرة الأرض بدرجة تفوق باطنها الحار ، مما أحدث فراغاً بينهما استجابت له القشرة بالانكسارات والالتواءات ، فكان العلوي منها « الجديبي Anticline الذي كون القسارات ، وكان السفلي الأخدودي Syncline or trough الذي كون أحواض المحيطات بين كتل القارات . مثال ذلك الأمريكتين والمحيطات حولهما الأطلنطي شرقاً والهادي غرباً ولقد وجه نقد هام لهذه النظرية ، وهو : ما سبب البرودة التي أصابت الأرض ، وكيف تكونت مياه البحار والمحيطات في ثنايا الأرض الجوفية وعلى سطح الأرض الجيودي؟! .

٢ - نظرية العقد النووية Nuclear Hypothesis

وتدور هذه النظرية حول فكرة « بذرة القارة أو نواتها » فالقارات تكونت حول « عقد قديمة » تخللت المادة السائلة لكوكب الأرض وكانت بمثابة نوايا أصلية نمت حولها القارات الحالية بما تحمله من جبال التوائية عظيمة الامتداد والارتفاع .

لذا طبقا لهذه النظرية نجد أن كل قارة تحتوي نواة فمثلا قارة : أوربا تحتوي على الدرع البلطي أو الفنوسكندينا في مكانه البلطيق غرب بحيرات لونجا ولادوجا وكتلة الرصيف الروسي غرب أورال وجنوب المحيط المتجمد الشمالي (انظر شكل رقم ٣٣ المرفق لها)

قارة آسيا حيث الدرع السيري Siberian Shield أو كتلة انجارا وتقع شرق الأورال وشمال الجبال الالتوائية لوسط آسيا ، إضافة إلى كتلة الصين Chines table وكتلة الدكن Deccan Plateau التي تعرضت للطفوح البركانية حتى وقت ظهور الهميليا .

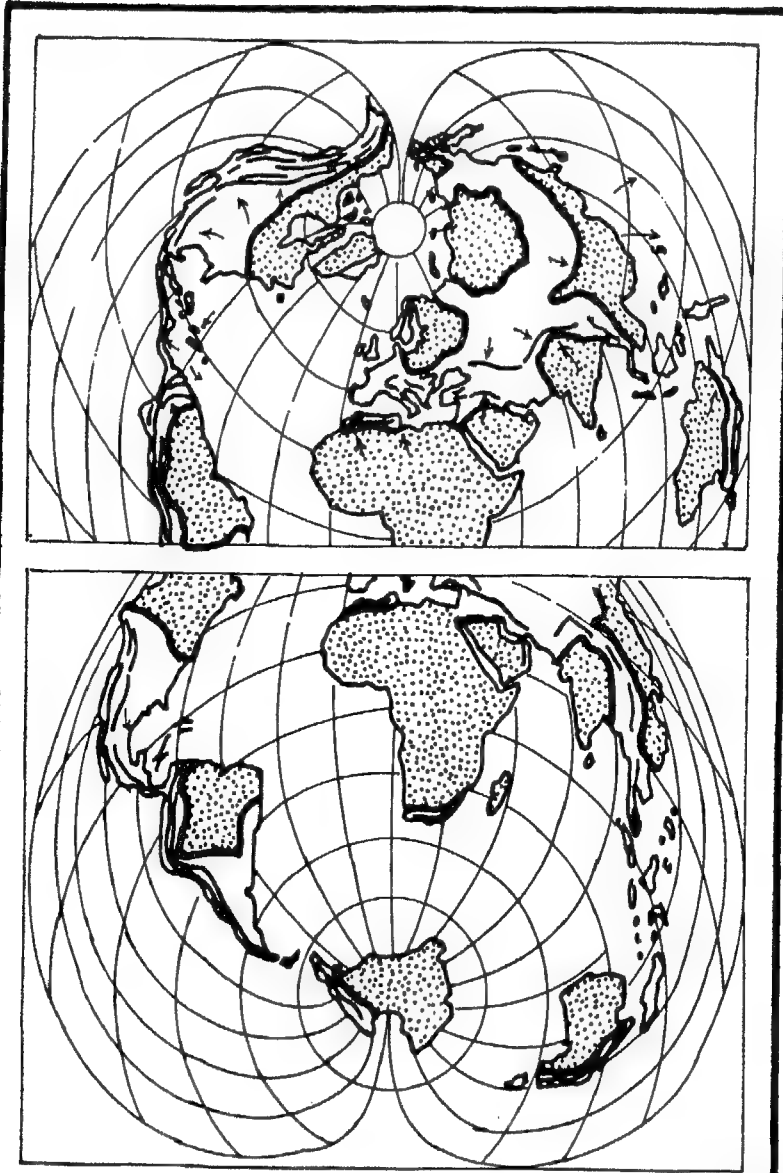
قارة أفريقيا Affrican Shield أكبر هذه الكتل أو النوايا على الإطلاق ، وتعد نواة واحدة عدا أطرافها الشمالية والجنوبية حيث الجبال الالتوائية الأحدث بالطبع من نواتها .

كتلة البرازيل وجيانا التي نمت حولها أمريكا اللاتينية* كتلة الدرع اللورنسي Lauransia الذي نمت حوله أمريكا الشمالية بحيث حولته عوامل التعرية إلى سهل تحاتي كبير وغطت سهولة الوسطى بالارسابات الأحدث عمرا .

كتلة انتاركتيكا : وهي تتمثل في القارة القطبية الجنوبية . وهذه الكتل عبارة عن صخور نارية ومتحولة قديمة تراكمت فوقها في عصور جيولوجية لاحقة إرسابات صخرية حديثة ومتعددة^(٢) (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٣٣) من خلال الحركات التكتونية أو الأوروجينية القديمة والحديثة .

* أمريكا اللاتينية هي الوسطى والجنوبية أما الشمالية فهي أمريكا الأنجلوسكسونية .

(2) Arthur & Doris (L.) Holmes, "Principles of Physical Geology, London, 1978, PP. 623 - 626.



(شكل رقم ٢٢) يوضح بموقارات العالم الحالية حول عقد نووية قديمة وهي :-
 - هزيتيا حول نواه واحده ، امريكا الشماليه ، نواه الكتله اللورنشيه او الكنديه ، امريكا الجنوبيه
 حول نواه الكتله البرازيليه ، استراليا حول الدرع للاستراكي ، انثا ركتيا حول كتلتها
 اما آسيا فهي متعدد النوايا (في الشمال كتله سيبيريا ، في شرقها كتله انجرا في الصين كتله الصين
 وفي الهند كتله اللصن) اما أوروبا فتمت حول كتله البلطي !!

٣ - نظرية اختلاف الضغط الجوي :

يرى (سولاس) الفرنسي أن الأرض كانت في حالة مرنة أو رخوة ثم تعرضت الى تيارات هوائية مختلفة الكثافة بعضها كان ثقيلاً (بارداً نتج عنه تكوين أحواض المحيطات، والآخر كان خفيفاً (حاراً) كون معه القارات (انظر شكل رقم ٣٤) .

لذا نتج عن الهواء ضد الأعاصري تكوين المحيطات والهواء الأعاصري « تكوين القارات » . ولكن من هذا المنطلق وجه النقد لنظرية سولاس ويمكن إيجازه على النحو التالي :

أن تكوين مناطق الضغط الجوي على سطح الأرض بعامة لم ينتج إلا بعد أن نشأ كل من اليابس والماء ، أي أنه لابد أن يكون تالياً لهما في النشأة « لأن الضغط الجوي هو الأثر المباشر لاختلاف درجة الحرارة (البرودة والتسخين) بحيث ينتج عنهما معاً توالد الضغط الجوي ^١ بين اليابس والماء .

ولكن سولاس افترض العكس بحيث بدأ نظريته بنشأة اختلاف الضغط الجوي ، ثم تعرضه لليابس في حالته الرخوة كما ذكرنا (شكل رقم ٣٤) .

ب - أنه لو كان الأمر كذلك لا نعكس على توزيع اليابس والماء الحالي، فتوزيع نطاقات الضغط الجوي النظرية تشير إلى تركزها في هيئة نطاقات عرضية متبادلة (حارة + باردة . . الخ) حيث تخرج الرياح من الباردة نحو الحارة . وبناء عليه لو كان الأمر كذلك لكانت المناطق الباردة حيث الهواء ثقيل تشهد المحيطات بشكل عرضي ، وينطبق القول على القارات ، فكان يجب أن تأخذ التوزيع العرضي أو الخطي التبادلي ، ولكن توزيع اليابس والماء الحالي يدل على تداخلهما وعدم الاعتراف بالضغط الجوي على النحو الحالي للتوزيع النظري للضغط الجوي الحالي (انظر الشكل ٣٤ المرفق) حيث اثبتت دراسات تايلور أن كتل اليابس عبارة عن فلتين أو فصين طوليين tow lobes، بينما أشار جورج جريجوي على أنهم ثلاثة

السنة طويلة تتخلجها طويلاً مياه المحيطات^(١) .

إذن الضغط الجوي نتيجة تكون القارات والمحيطات وليس سبباً لهما إذ أنه في الواقع نتاج مباشر للاختلافات الحرارية المتباينة بين اليابس القاري والماء المحيطي بسبب تباين نصيب كل منهما من الإشعاع الشمسي عبر فصول السنة المختلفة بنصفي الكرة .

٤ - النظرية التتراهدية Tetrahedral theory

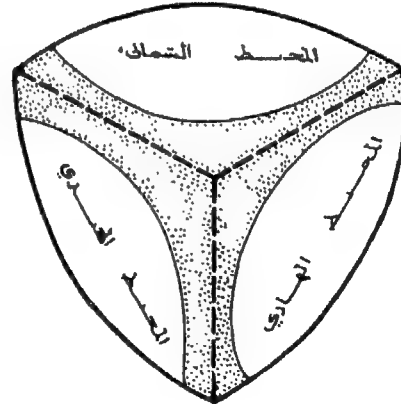
عرضها لوثن جرين في كتابه The Vestiges of Moltenglobe (البقايا البائدة للأرض الذائبة) وفيها يفترض أن الأرض مرت بمرحلة سائلة وعند برودتها تصلبت وانكمشت بحيث اتخذت شكل المنشور الثلاثي ذو الأربعة أوجه (انظر شكل رقم ٣٥) .

بحيث احتلت القارات أضلعه البارزة ، بينما شغلت المحيطات أوجهه المسطحة ، وذلك في حالة وضع قاعدته نحو الشمال ورأسه في الجنوب . ولقد فسر بها الشكل العام لتداخل اليابس والماء ، فالمحيطات تأخذ شكل مثلثات كالهادي وبحاره الهامشية Off Laying Seas ، والهندي (في بحر العرب وخليج البنغال) ، والجزء الشمالي للأطلنطي عند الأخذ في الاعتبار المرتفع أو الحافة الفقرية الغائصة والممتدة بين جرينلند وإيسلند واسكتلند ، إضافة إلى أحواض البحر المتوسط التي تغلب عليها جميعاً أشكال المثلثات Triangular In Shape قواعدها صوب الجنوب بعامة ، بينما نجد أن القارات تأخذ أيضاً شكل المثلثات رؤوسها في الجنوب (عكس المحيطات) ، ويتضح ذلك في كتلة

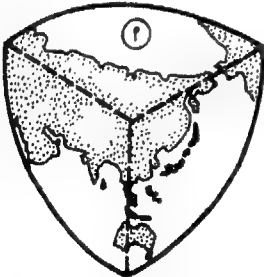
(1) Taylor, F.B., "Bearing of Tertiary Mountain Belt on the Earth's Plan", Bulletin of Geological Society of America, Vol. 21, 1910, PP. 179-226.

أيضاً انظر

- J.W. Georg Gregory, "Physical And Stractural Geography", Being Introductory Part of Geography, Structural Phsical & Comparative, London, Glasgow, PP. 16-17.



المنشور الثلاثي (دو الأوجه أو الوجه أو المنظر الهندي) وهو عريب من الصخرة الهرمية، يتوسطها الأطلسي وغير ظاهرة.



الاطلسي يحتل الوجه العبري من حلف المنشور
أدب المحيطات تحتل أسطح المنشور، والقارات تحتل
عطف جواسه، فأسيما بامتدادها تحتل الجواسه، وكلالة
الأمريكتين، وأفريقيا، شكله ب، ب



(شكل رقم ٣٥) يوضح النظرية التتراهدية (المنشور الثلاثي ذو الأوجه
أوجه وهو الجاني الملوحي، ويمرر بطريق المنظار التتراهدية على المحيطات
والقارات، حيث أن مثلثات متداخلة مع بعضها بشكل مغلوب، فالمحيطات مثلثات
روؤسها إلى أعلى، والقارات مثلثات رؤوسها إلى أسفل.)

أوراسيا بحيث نجد رأسها محاذية لشبه جزيرة الهند ، وكذلك في أفريقيا و طرفها الجنوبي ، وأيضاً في الأمريكتين و طرف أمريكا الجنوبية ، فالقارات إذن مثلثات قواعداها متسعة في الشمال ورؤسها أكثر ضيقاً وتدبياً في الجنوب More Taper .

أصول كلمة تتراهيدية :

اشتق مصطلح «تتراهيدية» أساساً من كلمة مركبة من عدة أجزاء ، فمثلاً تترا Tetra تعني شكل رباعي فقط ، وهيدرا Hedra تعني أوجه أو أسطح ، وأحياناً ما يضاف إليها جزء ثالث وهو نتوء أو بروز جوانبه Gr. . لتعني في النهاية (تتراهيدي جر) أي الشكل (الرباعي الأوجه أو الأسطح ، ذو الجوانب الرباعية البارزة أو الناتئة) Tetrahedra Gr. ويتميز الشكل التتراهيدي بتساوي مساحة وجوهه الأربعة من جهة ، إضافة إلى تساوي أبعاد زواياه الجانبية equilateral Traingles ، مع تزويده بستة أضلاع هي نفسها أضلاع المنشور التتراهيدي^(١) . (انظر الشكل رقم ٣٥ المرفق له) .

ومن هنا اقتبس تعريف (التترا Tetra) في دراسات جليد البلايستوسين وتحديد إدواره الجليدية The Glacial Periods الرباعية ، بأن « عرف باسم العصر رباعي الدورات » Tetraglazialismus .

النظام التتراهيدي والمنهج التجريبي في الجغرافيا الطبيعية :

The Tetrahedral System & The Emprical Approach In Geography

ضربت النظرية التتراهيدية لنا كجغرافيين مثالا عمليا واضحا في مجال

(1) J.W. Gregory, Physical And Structural Geograph, .

أيضاً أنظر : طلعت أحمد محمد عبده ، في الجغرافيا التاريخية ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٨٨ ، ص ٦٧ .

أيضاً أنظر : طلعت أحمد محمد عبده الجغرافية التاريخية في البلايستوسين ، مرجع سبق ذكره ، ص ١١٨ .

استخدام المنهج التجريبي الذي يعد أحد المناهج الجغرافية الأقل انتشاراً* مع أنه من أكثر المناهج العلمية التي تصبغ الجغرافيا بالصبغة العلمية الواضحة، خاصة وأنها في الوقت الحالي تأخذ بمناهج (النماذج من جهة) و (الأنظمة من جهة أخرى) الأمر الذي ترجع جذوره إلى أعوام (١٦٤٢ - ١٧٢٧ م) عندما استعان (اسحق نيوتن) بتطبيق فكره الأنظمة على النظام الشمسي ، كذلك استعان بالأنظمة علماء البيئة وعبروا عنها باسم النظام البيئي Eco-system ومن هنا أمكن صياغة العديد من المشاكل الجغرافية بالأنظمة ، وكان القرن العشرين ، فترة تركيز واضحة على الأنظمة وتطبيق فكرتها على العلوم المتنوعة ، ومنها أيضاً علم الجغرافية

كما تطرقت فكرة البحث الجغرافي نحو النماذج أيضاً ، وبرز ذلك من دراسات تشاو Y.R Choa (عام ١٩٦٢ م) عندما عرف النموذج بعده تعريفات أوصلته إلى أنه نظرية تفسر تركيب أو بنيه شيء ما حتى اختلط الأمر عند البعض واعتبروا أن النظام والنموذج مرادفان لمعنى واحد ، لكن التفرقة بينهما برزت في مجال أنه عندما ينجح النموذج في تجسيم جزء من الواقع بالتجريد فإنه يصح صورة معبره عنه لذا حدد كامبل Campell النموذج بأنه شيء ضروري للنظرية فيه ترى المستقبل ، أما النظام فهو ماتبحث فيه النظرية ، فإذا حالفها النجاح في كشف النظام الذي يسير الظاهرات ، فإن النظرية تتجه إلى معرفه الخصائص الأساسية للنظام ، كذلك يعد النظام جزء من النموذج ، كليهما (النظام والنموذج كمناهج بحث دخلا بالفعل علم الجغرافيا الحديث في الوقت الحالي حتى كادا أن يصبغاه بالصبغة العلمية البحتة !) .

هكذا نعود إلى المنهج التجريبي الذي طبقته بالفعل النظرية التتراهيدية في

* المناهج الجغرافية الأقل انتشاراً أيضاً هي المنهج الكيفي Qualitative ، ثم المنهج السببي Rational ، إضافة إلى المنهج الوصفي Descriptive كما نرى ومنهم طبعاً المنهج التجريبي !! (أي أربعة مناهج كما نرى) .

مجال دراسة البحار والمحيطات بالذات ، فقد أجريت العديد من التجارب العملية على أشكال كروية ، وكانت بالذات على بالونات مطاطية ، وعلى فقائيع الغاز التي وقعت تحت ضغط المياه . فإذا عبثنا الهواء داخل غلاف مطاطي مجوف (أي بالون) فسوف يغوص سطحه الرباعي ويصبح كره مشوه عندما تمتلئ تماماً بالغاز فإذا عرضنا أحد أسطحها لضغط م لتوالد لنا الشكل التتراهيدي ذو الأوجه الأربعة ¹¹ والمقارب في هيئته إلى شكل نموذج مجسم للكره الأرضية الحالية .

وإذا توالى الضغط فلن باقى أضلاع الشكل التتراهيدي ستعرض بدورها لتغيرات قليلة وإذا رسمنا تلك الجوانب علي « كره » ناتجة عن امتلاء الشكل التتراهيدي ، فإننا سنلاحظ ظهور الخواف والأطراف في شكل دائرة حول قمته . مع استمرار امتداد الجوانب السفلية الأخرى التي تتقابل بدورها بحو قاع هذا الشكل الكروي ، وبهذا يتجسد لنا توزيع الماء والياس الأرض * فالقطب الشمالي يتركز عند الدائرة الأفقية التي تحيط بالقمة ذات الانتفاخ الخارجى الرباعي ، وتمثل بدورها القطب الشمالي وحلقه أو حرام اليباس القطبي المحيط به .

* كذلك نرى اليباس الأرضي (القارى) ذو الامتداد الطولي الثلاثي (مثلاً في الأمريكيتين وأوربا وأفريقيا ، ثم اسيا واستراليا) ، الذي يلتقي في أسفل جزء من الشكل الكروي (أي في أنتاركتيكا) إضافة إلى أنظمة الجبال للإلتوائية التابعة للنظام التتراهيدي والتي تنحرف فقط في أماكن مقاومتها الأقوى بفعل الكتل الصلبة القديمة كالنظام الألبى هملايى Alpine-Himalayan العرضى بأوربا وآسيا ، النظام الطولي بشرق أمريكا الشمالية ، وهو جبال إبلاش التي تنحني أطرافها الشمالية Strike-out لتبرز بعد عبورها البحر فيما بين نيوفوندلاند ونوفيا سكوتشيا ويواصل استمراره علي طول الحافة الفقرية الغائصة بالأطلنطي الشمالي

(دولفين) (*) بداية من نيوفونديلا إلى إيرالندا ، وبنفس الطريقة تمتد الجبال الطولية الغربية في غرب الأمريكتين وتعتبر شمال الباسفيكي لترتبط بجبال أو خط الجبل الآسيوي

كما نجد انعكاس واضح لهرمونية التخطيط التتراهيدي الذي سبق ولاحظناه على اليابس لكنه الآن علي مياه البحار والمحيطات ؛ فالمياه التي احتبست بكميات هائلة (مثلة في مياه البحار والمحيطات وغيرها من أشكال المياه المالحه) على سطح الجسم التتراهيدي إنما يعزى احتباسها أساساً إلى الجاذبية التي انبعثت من مركز الجسم التتراهيدي ، وفي هذه الحالة فإن ارتباط المسطحات المائية الكبرى وغيرها من المياه على سطح الأرض الكرسطي الحالي إنما يعزى أساساً أيضاً إلى الحادية الأرضية (المنبعثة من كتل النطاقات الداخلية للكرتب الأرض) أو الساط The - Core لهذا أيضاً نجد أن المياه ستتركز أولاً في وسط الأوجه الأربعة ، لأنها تمثل أقرب المراكز المرتبطة بالكتلة التتراهيديّة ، ولذا احتلت المياه الأجزاء الوسطى من كل وجه له ، كذلك تتقابل مساحات المياه بعامه على الأوجه المتجاورة في الجزء الأوسط لكل حافة

وهكذا نجد أن الشكل العام للمياه بارز في مجال التوزيع الواقعي أو الفعلي لليابس والماء على سطح الكرة الأرضية ، لأن المحيط الدائري على قمة سطح الوجه التتراهيدي (حيث يتمثل لنا في المحيط المتجمد الشمالي الذي يحاط بحلقة من اليابس عرفت بحلقة اليابس القطبي Boreal Landring أو حلقة التجمع القاري اليابسي Arrangement of Land)^(١)، كما أن كل وجه من الأوجه الثلاثة الباقية للشكل التتراهيدي سيحتوي على محيط يضيق عادة عند هوامشه الشمالية More - Tapering كما يتحد في نفس الوقت مع غيره من المحيطات في الأطراف أو الهوامش الجنوبية التي تجاوره من هذا الاتجاه ، مكونه

(*) امتداد الحافة الشمالية صوب الجنوب يتمثل في حافة تشالنجر .

(١) طلعت أحمد محمد عبده وحرورية محمد حسين جداللة ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشاء والتكوين ، دار الخريجي للنشر والتوزيع ، الرياض ، ١٩٩٦م (١٤١٧هـ) ، ص ص ٣٠٥ - ٣٠٧ .

حلقة مائية تطوف أو تطوق القارة القطبية الجنوبية ممثلة المحيط الجنوبي (الذي يعد في الواقع بقايا المحيطات الممتدة جنوباً كالمحيط الهادي والأطنطي ثم الهندي) .
إذن التجمع التراهيدي للماء واليابس : ليس بتطابق افتراضي (*) ، أنه تطور طبيعي ، يتتابع أمامنا بشكل واضح ؛ إذا نظرنا إلى كوكب الأرض ككل وعلمنا أنه يتكون من قشره طافية (أي كرسـت Crust) ، وباطن داخلي (أي كور Core) مرن ومتقلص ويعلق على هذا التكوين (جورج جريجوري) بقوله "Its a Hard Crust over a Plastic Contraction Interior" (أن القشرة الأرضية تعلو الباطن الداخلي المتقلص لذا فهي مره معه)

كذلك يتناسب التجمع التراهيدي مع الكرة المرة باعتبارها جسم يتميز بأن له كتله كبيرة وسطح صغير في آن واحد

Sphere is the body which has maximum Volume For a minimum of Surface.

كما أن الشكل التراهيدي الرباعي الأوجه ، هو بمثابة الجسم المنتظم ذو

أكبر سطح بالنسبة إلى أصغر حجم Tetrahedron is regular body, which has maximum of surface to the minimum of volume.

وبما أن باطن الأرض متقلص ، فإن القشرة الخارجية الصلبة تجاوزت معه بالهبوط إلى أسفل مكونه فجوات أو هوات المحيطات ، حتى أصبحت القشرة ذات مساحات قارية أصغر ، بهدف أن تتلائم مع أصغر اتساع متاح لها وطبقاً لذلك فإن الأرض تنحوت لاتخاذ هذا الاتجاه ؛ بحيث تتخلص فيه من الأسطح الزائدة بفعل تقلصها ، ويتأتى ذلك من خلال الانحناء الحوضي Soggingon للأوجه أو الأسطح الأربعة ، وبذلك تنهار أو تغور متخذة الشكل التراهيدي .

لهذا فإن إنحناء الأوجه قد تمثل لنا في الأحواض المحيطية ، التي لا يفصل بينها وبين بعضها سوى القارات وبحيث واجه كل ركن قارى مسطحاً مائياً (فهم ثلاثة يقابلون ثلاثة) وكل هذا تجسد لنا في كوكب الأرض بعامة ، حيث يواجه كل حوض محيطي بروز قاري .

(*) أي مستمد من فرضية 11

ويقترن التشوية التراheid Opposed بحركية دوران الأرض حول نفسها ، وهو الذي تنحو فيه دائما إلى استعادة شكلها الكروي المعروف ، كما أن شكل الأرض الحالي وتجمع الماء بمساحاته والواسعة واليابس (باشكاله القارية والجزرية) فوقها ليس إلا نتاجا لتأثير هذين العاملين معا ولعل خريطة العالم تبرز لنا ثلاثة ملامح رئيسية نبرزها من خلال التجمع التراهيدي على النحو التالي .

١- زيادة حلقة الماء بنصف الكرة الجنوبي وهو ما يعرف بالحزام المحيطي The Oceanic girdle يقابلها زيادة حلقة اليابس Landring في نصف الكرة الشمالي

٢- يقابل المحيط الشمالي (المحاط بحلقة اليابس الشمالية) القارة القطبية الجنوبية بيابسها المعروف في وضع مضادة Antipodal Position .

٣ - تعزي الأمور السابقة إلى ميل الأرض نحو انهيار أو غور أو جهها الأربعة ، حتى تتلاءم مع داخلها المتقلص أو الذي يأخذ في الانكماش التدريجي Its graduall Shrinking interior

وهكذا نجحت التجربة أو المنهج التجريبي بعامة في تفسير نشأة فجوات المحيطات أو أوجه المنشور الرباعي (بمحيطاته الأربعة الأساسية ومحيطه الخامس الذي يعد فرعياً أو نتاج لامتداد المحيطات الأربعة جنوباً كم رأينا) . كما نجحت في تبرير تواجد المحيطات على سطح الأرض بعامة ، وكذلك بررت تواجد القارات كفوا صل فيما بين المحيطات (تحتل جوانب الشكل التراهيدي البارزة) كذلك أعطينا التجربة إشارة إلى المنهج الأحدث وهو منهج النماذج عندما مثلت لنا المحيطات والقارات في هيئة نموذج مشابهة (ولكن مصغر بالطبع) للكرة الأرضية التي عادة ما يستخدمها الجغرافيون في دراساتهم ، ويحدد نوع النموذج هنا باسم النموذج النظيري أو الشبيه Analogue Model وهو الذي يتغير من زاوية المواد المساهمة في بناءه ويجسد لنا شكل الأرض ببحارها ومحيطاتها وقاراتها بعامة بمقاييس مختلفة (من زاويتي الاتساع واللون) ، حتى يكاد علي سطح النموذج الكروي للأرض أن تتجسد

لنا خريطة الشكل العام للمسطحات المائية وللباس القاري في شكل نموذج آخر هو النموذج الأيقوني Iconic Model^(١).

فكاننا والحالة هذه قد استفدنا بالمنهج التجريبي إلى جانب منهج النماذج في الوصول إلى النظرية التتراهيدية !! (أي جمعنا بين منهجي التجارب والنماذج) Empirical & Models Approaches) وكذلك استفادت النظرية من نظرية التقلص الباطن السابقة والتي وضعها لنا الأبورث (عام ١٨٩٢م) The Contraction Hypothesis في مجال شأه فجوات المحيطات لكنها لم توضح لنا مصادر مياهها كما رأينا ، ولم توضح لنا أثر الدوران الأرضي عليها أو على فجوات المحيطات إذا كان لهذا العامل أثره السابق في الأقلال من أهميتها ، عندما ذكر أن الدوران الأرضي حول المحور القطبي كميل بارجاع الأرض إلى شكلها الكروي لكننا كما رأينا تمكن جريجوري من الرد عليه وتحمس في إبراز مدى نجاح النظرية في مجال تواجد فجوات المحيطات من جهة وفي مجال التوزيع المتداخل للمحيطات مع القارات في هيئة مثلثات متبادلة، الأمر الذي لازلنا نتأمله كجغرافيين حتى الآن على (نماذج الكرة الأرضية) !!

٥ - الانفصال القمري عن الأرض وترجع هذه النظرية نشأة أول المحيطات ظهور على سطح الأرض إلى انفصال القمر عن أمه الأرض ويذكر (أرموند فيشر) ، أن ذلك الحدث قد تم عندما أصيبت الأرض -

- بحركة « مد » هائلة نتج عنها انفصال القمر ، وبدأ ذلك بوضوح عندما اختلفت من سطح الأرض مادة السيل العليا وبدأ ذلك في المحيط الهادي، نتيجة انسلاخها عنه ؛ ودليل ذلك تقارب حجم هذه الكتلة السيلية من حجم كتلة المحيط الهادي وتم ذلك الحدث والأرض في حالة صلبة !! ولعل هذه النظرية بتفسيرها لنشأة [محيط أوحد هو الهادي] كانت تمهد

(١) روجر منشل ، تطور الجغرافيا الحديثة ، ترجمة محمد السيد غلاب ودولت صادق ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٧م ، ص ص ٩٦ - ٩٧ .

علمياً لفكرة اشتقاق المحيطات أو توالدها منه ؛ باعتباره أسبق المحيطات ظهوراً علي سطح الأرض Primordial أو المحيط الرباني النشأة المعروف «بالنسا ليسا» Panthalassa والذي لف كتلة أم الأرض الكبرى (بانجاليا) أو The Supercontinent ، والذي على حساب تقلص وانكماش مساحته ينفتح كل من المحيط الأطلنطي والهندي على سطح الأرض ، ولسوف نرى وجهه النظر تلك عند عرضنا لنظريتي الزحزحه القارية ، والصحائف التكتونية فيما بعد ولقد أيدت تلك النظرية وجهه نظرها في نشأة الهادي أو الباسفيك من خلال الحقائق التالية -

- ١- اختلاف سواحل المحيط الهادي عن أي محيط آخر كالأطلنطي بحيث نجد أنه تفرد (بظاهرة الخنادق البحرية العميقة Deepsea-Trenches التي تحف به)
- ٢- اتخاذ المحيط الهادي الشكل القريب من الاستدارة إذا قورن بغيره من المحيطات (عدا بالطبع المحيط القطبي الشمالي بحكم إحاطة اليابس القاري له من الشمال).
- ٣- أن القمر لا يزال حتى الآن يؤثر في إحدى حركات مياه البحار والمحيطات على سطح الأرض وخاصة (في ظاهرة المد والجزر) ، ولا زال حتى الآن تابعاً للأرض في دورانه حولها

ولعل من أهم أوجه النقد التي وجهت للنظرية هو:

- أولاً - أن انفصال القمر عن الأرض وهي في حالة صلبة لايجوز، إذ أن هذا الانسلاخ لا بد أنه تم والأرض في حالة مرنة ، حيث لم تتم عملية ترتيب نطاقات كشافتها(*) لذا فإن للأرض مقدرة في هذه المرحلة أو الحالة على إعادة مليء الفراغ الذي نتج عن انسلاخ القمر عن قشرتها الكرسية العليا(**) وبالتالي

(*) السيل كشفه ٢,٧ ، السيم ٣,٤ (المائل ٥,٨) النواة الخارجية ١١,٦ النواة الداخلية ١٣ أو أكثر .

(**) يبالغ بعض العلماء في ذكرهم أن المادة التي يتألف منها القمر الآن تكفي للأفراغ كل الأحواض المحيطية وليس الهادي فقط ، بل وسمكه يقدرونه بحوالي ٦٠ كم. أنظر في هذا المجال : محمد متولي ، وجه الأرض ، الأجل المصري ، القاهرة ، ١٩٨٤ م ، ص ٥٥ - ٥٩ وهذا رأي لا يؤيد النظرية بل يضيف إليها نقداً واعتراضاً لأن المحيطات الأخرى تتواجد بها مادة السيل .

إعادة اختفاء فجو. المحيط الهادي أو التأمها!

ثانياً: إن وصول الإنسان من خلال أبحاث الفضاء إلى القمر قطع الشك باليقين، عندما أحضر « عينات » من (تربة وصخور القمر) وقام بتحليلها وأثبت أنها تحتوي على مواد معدنية تختلف عما يتكون منها كوكبنا الأرضي ، إذ أنه طبقاً للنظرية يجب أن تتحد صخور القمر (من حيث التكوين المعدني على الأقل) فتصبح من مادة السيل (الحمضي) ، بينما تتحد صخور الأرض وتتكون أساساً في قاع الهادي من مادة السيم (القاعدية) فقط لتغيب صخور السيل، الأقل كثافة والأكثر حمضية عنها وتواجدها بكتله القمر !!

ثالثاً: أن هذه النظرية فسرت نشأة « حوض محيطي واحد » هو حوض المحيط الهادي ، ولم تبرر كيفية نشأة الأحواض المحيطية الأخرى ، كما تغافلت عن ذكر موارد المياه بالهادي وغيره من المحيطات

٦- نظرية زحزحة القارات لفجنر:

تعد نظرية الفريد لوثر فجنر (١٩١٢م) بمثابة نظرية انتقالية بين مجموعة النظريات التي وجهت نحو تبرير نشأة أحواض المحيطات دون البحث عن مصادر مواردها المائية التي شغلتها ، وبين مجموعة النظريات التي فسرت كيفية نشأة مياه المحيطات والبحار فكانت بذلك نظرية تمهيدية لها سوف يتلوها من نظريات ، لكنها رغم ذلك اتفقت مع نظرية انفصال القمر عن الأرض ، إلا هو المحيط الهادي أو محيط الشكل المستدير

ورغم قدم هذه النظرية إلا أنها ذات وزن وثقل علمي لا يمكن التغاضي عنه حتى وقتنا الحالي ، ولقد انعكس الاهتمام العلمي عليها منذ (عام ١٩٣٧م) في محاولة جريئة (لدي توا Du Toit) اعتمد فيها على إثبات التآم الجزء السفلي من بانجايا إلا وهي جندوانا من خلال حزام الالتواءات الذي يمتد داخل نطاق القارات الجنوبية ابتداء من شرق استراليا وأطراف انتاركتيكا^(١) (أي

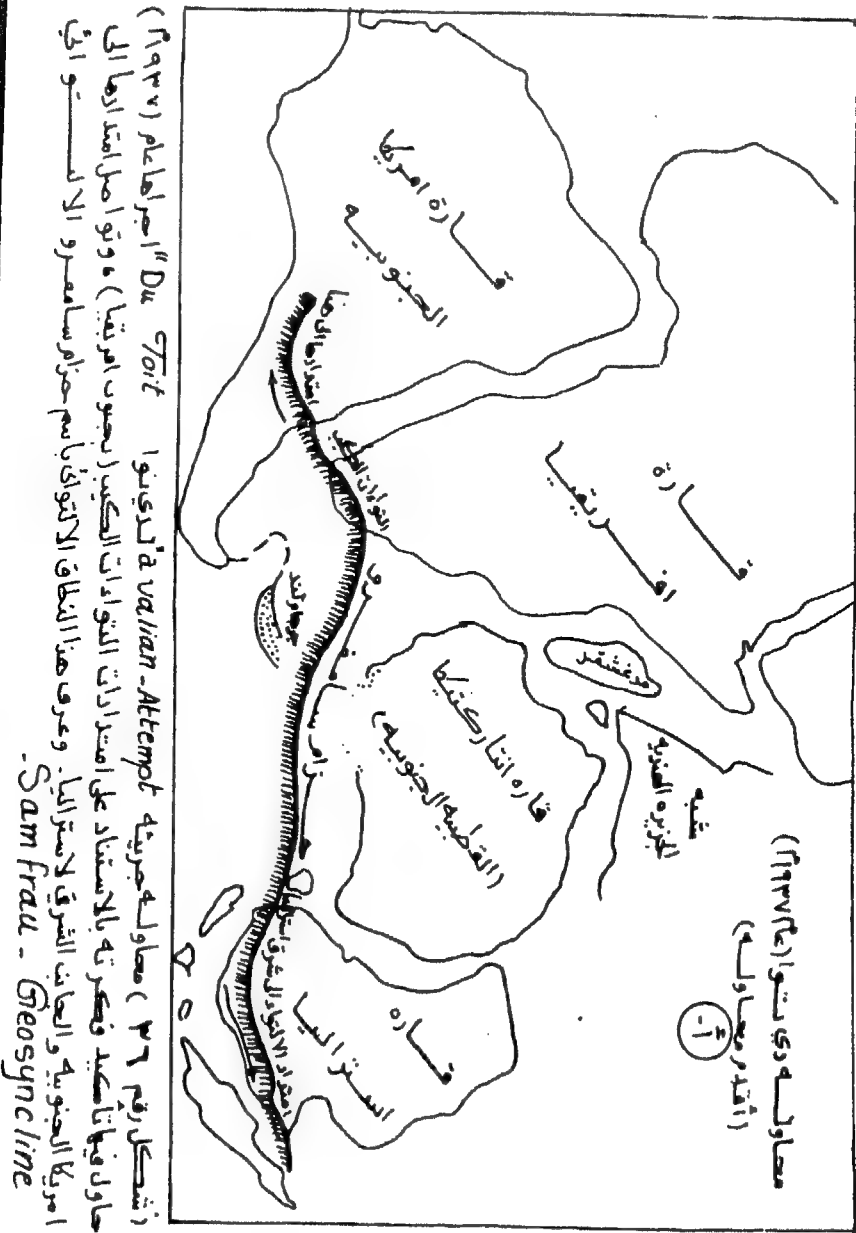
(1) Rihard Moody, prehistoric world., The 3400 million Years before modern man, Pulished by Hamlyn Publishing Group Limited, London, New York, Sedney, Toronto, 1980, P.312.

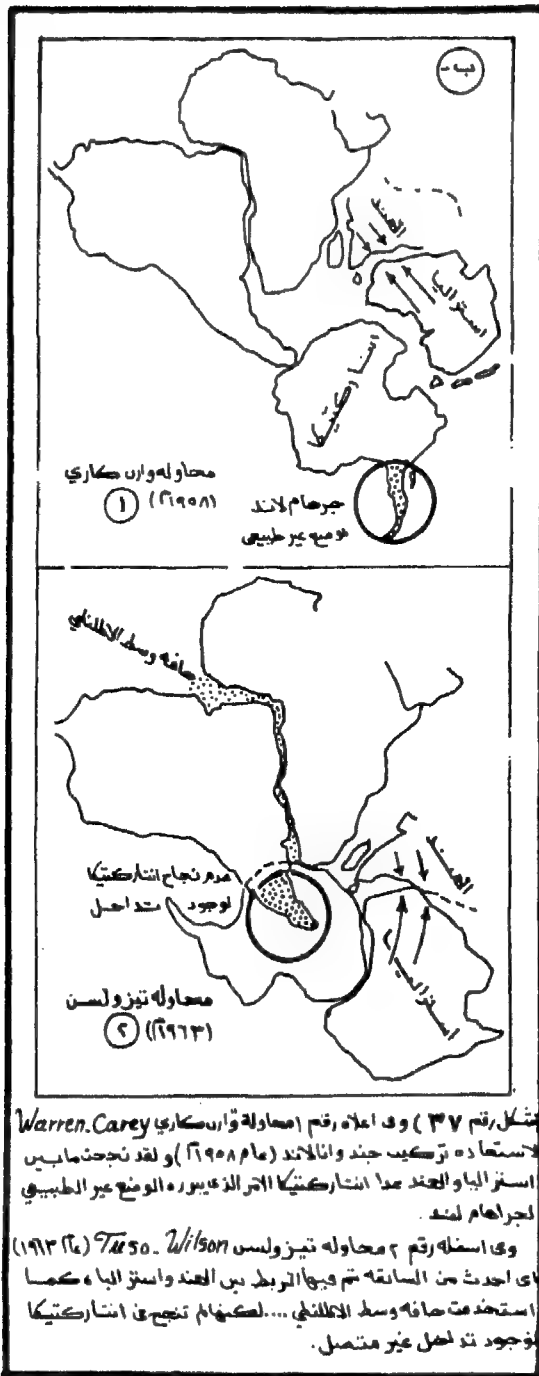
القارة الجنوبية القطبية) حتى أطراف أفريقيا الجنوبية ، وكذلك أطراف جنوب أمريكا الجنوبية عبر (حزام سامفرو Samfrau-Geosyncline) ليدل على أن المحيطات كانت نتاج انكسارات أرضية أفسحت المجال لمياه المحيط الأكبر حتى تتغلغل عبرها ليتوالد كل من المحيطين الهندي والأطلسي إضافة إلى امتداداهما الجنوبي وهو «المحيط الجنوبي» (انظر الشكل المرفق رقم ٣٦) ثم امتدت المحاولات زمانيا إلى أعوام (١٩٥٨م ، ١٩٦٣) وحتى السبعينيات من القرن الحالي (أي عامي ١٩٧٠م) ثم (١٩٧٣م)

وتمثلت المحاولة التالية لمحاولة (دي نوا) في محاولة (وارن كاري Warren Carey) (عام ١٩٥٨) في استعادته لشكل جندوانا (انظر الخريطة رقم ٣٧ ب - رقم ٢٠١ لها) فنجحت في إبراز التطابق بين استراليا وشبه القارة الهندية من جهة ، ثم بين الهند ومدعشقر وشرق أفريقيا في منطقة موزمبيق ، وبين شرق أمريكا الجنوبية من جهة ثانية ، لكنها لم توفق في وضع شبه جريرة (جراهم لند) الانتاركتيكية التي كانت تأخذ امتداد غير طبيعي من جسم القارة بمسه في بروزها منه صوب الجنوب (انظر الشكل المرفق لها رقم ٣٦) السابق

ثم كررتيزولسن Tuzo Wilson (عام ١٩٦٣م) نفس المحاولة فبدت لديه جيده في ربطه لما بين الجانب الغربي لآستراليا والجانب الشرقي من الهند مع ملاحظة استعائته بحافة وسط الاطلنطي في تطابق سواحل غرب أفريقيا مع كل سواحل أمريكا الجنوبية تقريباً . . لكن المحاولة لم تكن جيدة بالنسبة لموضع أنتاركتيكا والطرف الجنوبي (فلكنلد) لأمريكا الجنوبية ، فقد ظهر في وضع تركيبي متداخل الأمر الذي أبرزها (أي انتاركتيكا) غير محدده فرسمها بخطوط غير متصلة يتضح منها التساؤل حول هذا الأمر ؟! (انظر الشكل المرفق رقم ٣٧ السابق) .

وتبع ذلك محاولات أحدث امتدت إلى عام ١٩٧٠م ومابعده ، فظهرت محاولة سميث وهلام A. Hallam & Smith عام ١٩٧٠م وكانت محاولة أكثر تقدما من الناحية العلمية ، فقد كان الكمبيوتر اداة في استعادة شكل جندوانا





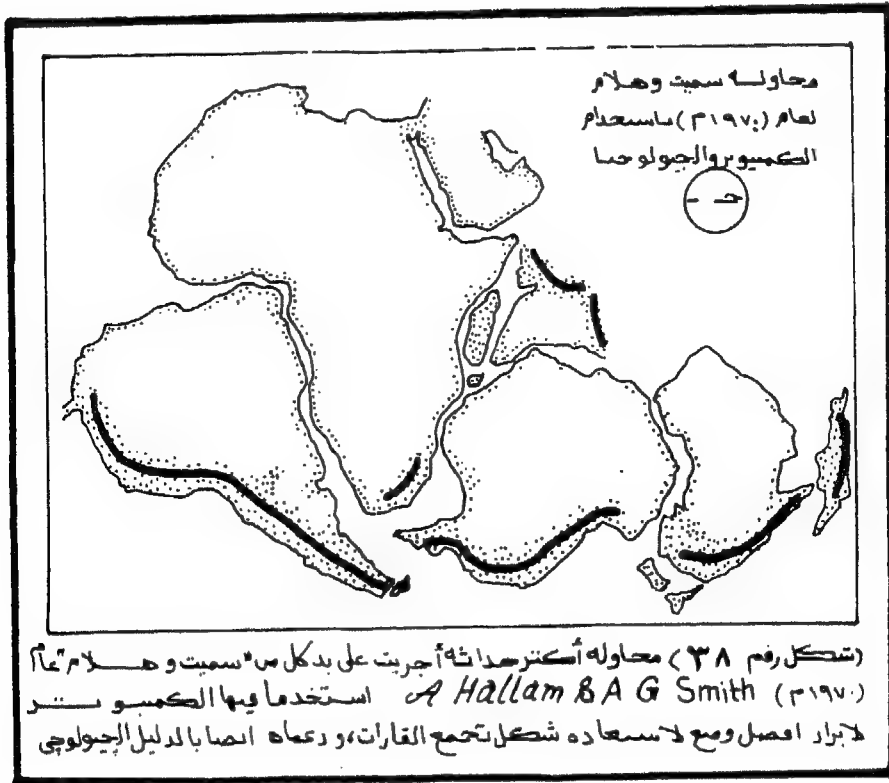
وأخرج لها أفضل وضع لشكل القارات القديم ، مع تأييد ذلك بدليل جيولوجي تطابق معه (انظر شكل رقم ٣٨ المرفق له) حيث تمثل لنا في (حزام سامفرو الالتوائي Samfrau - Geocyncline) الذي سبق وأشار (دى توا) إليه ، ويلاحظ منه النجاح التام للكمبيوتر في تحديد الامتدادات الخاصة « بأنظمة الجبال الالتوائية » التي كانت تنبع أصلاً من خطة الشكل التتراهيدي ، فقد أبرز امتداد الجبال الالتوائية بين أجزاء (جندوانا) مثله في جبال الكورديليرا بأمريكا الجنوبية وخاصة في غربها إلى الجبال الجنوبية الشرقية (جبال دراكنزبرج) في أفريقيا ، مع جبال غرب انتركيتكا (التي أبرزتها لنا دراسات تركيبها الصخري) حيث تتواجد نواتها الصلبة في شرقها وكأنها أخت توأم لتركيب صخور أمريكا الجنوبية^(١) ، وواصلت امتدادها شرقاً لتبدو واضحة في جبال شرق أستراليا (جبال جريت ديفايد الممتدة ما بين كيب يورك شمالاً ، بها إلى جزيره تسمانيا جنوباً)^(٢) ، ومنها إلى جزيرة نيوجينيا ثم منها إلى جبال هميليا الالتوائية الواقعة شمال شبه القارة الهندية . وهي بهذا الامتداد لاتتحرف عن اتجاهات امتداداتها المتواصلة والسابقة إلا من خلال (مقاومة أقوى) من جانب الكتل الصلبة القديمة التي اعترضتها داخل القارات الجنوبية لجندوانا الأمر الذي أثبت أن المحيطات فيما بين القارات فواصل مائية تولدت باشطار الكتلة الأرضية على الأقل بين أجزاء جندوانا!!

ثم توجت المحاولات السابقة بمحاولة أكثر نجاحاً وأكبر امتداداً لكل من لستر كينج Lester - King وتارلنج D.H.Tarling (شكل رقم ٣٩ د) (عام ١٩٧٣ م) ، حيث اعتمدت تلك المحاولة على الحزام الالتوائي الذي أحاط بمقدمة القارة الجندوانية لهذا عرف باسم Curcmfrential - Mountain وهو الذي

(١) نجيب يوسف بدوي ، القارة القطبية الجنوبية ، الإدارة العامة للثقافة بوزارة التعليم العالي ، مطبوعات البلاغ ، القاهرة ، ١٩٦٢ ، ص ٣٤ . أيضاً انظر

- J.w.Gregory Ibid , p . 17 .

2- E.C. Marchant & C. C. Carter, "Continents New And Old," (Except Europe) , London ,1919, p.115.



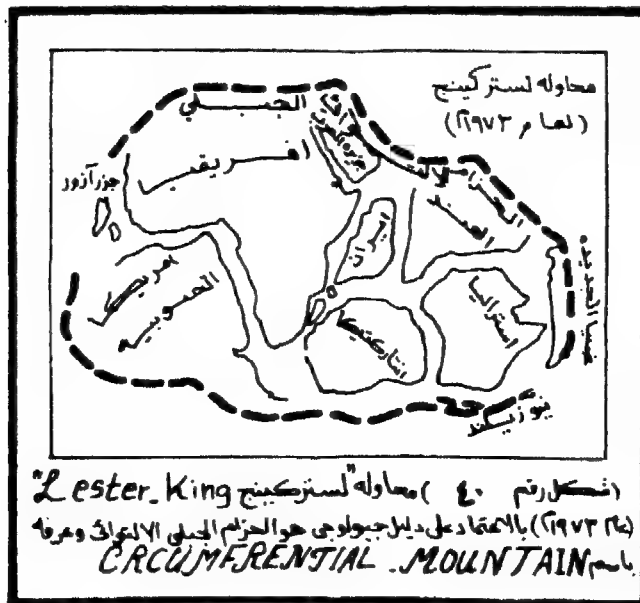


امتد طوليا بغرب أمريكا الجنوبية مع تميزه بانحناءه في طرفها الجنوبي صوب الجنوب الشرقي ، وعابدا امتداده بغربي انتركينكا وشرقي نيوزيلنده واستراليا وشمال غينيا الجديدة ثم شمال الهند أو شبه القارة الهندية (في جبال هملايا) وأضاف إلى ماسبق مناطق أوسع امتداداً ، عندما وصل إليه وبين شرقي وشمال شرقي الخليج العربي وشمال الحرية العربية مثلاً في مرتفعات آسيا الصغرى وواصل امتداده إلى نطاق البحر المتوسط بجباله الالتوائية ليتصل بجبال شمال غرب أفريقيا الالتوائية (جبال أطلس) ثم منها إلى حرر خالدات (أو حرر الأزور) ليكمل إنحناء جبال الاندير التي تتجه إليه بالانحراف شرقاً (شكل رقم ٤ المرفق)

وهكذا اكتملت حلقة مقدمات القارة الحسدوانية الالتوائية ، وذلك بالاعتماد على معلومات ودراسات سفت تلك المحاولة بكثير ، مثل دراسات دايلى Daily الخاصة « باللاق القارات » ومايرتبط بحركة الانسلاق من انفتاح لفواصل المحيطات وذلك نتاج حركة القارات وما ارتبط بها من التواءها مشها ذات الصحور اللية في مناطق البحار الحيولوجية القديمة التي جاورتها كما اعتمدت كذلك على أفكار نايلور F.B Talor الأمريكي (عام ١٩٠٨ م) الذي سبق (فجر نفسه) في مجال حركيه القارات ، عندما ذكر أن الجبال الالتوائية السابق عرصها داخل الحلقة الالتوائية (لكينج وتارلنج) ليست إلا مقدمات رحزحه جندوانا صوب خط الاستواء ، الأمر الذي ترتب عليه التواء مقدماتها أو جبهات كتلها المنفصلة مكونة بذلك الحلقة التوائية من جهه ، واوجدت الفرصة لظهور أحواض محيطية في جنوب الأطلنطي والهندي في مناطق افتراقات كتل جندوانا عن بعضها البعض من جهة أخرى^(١) .

كذلك إزداد الوزن والثقل العلمي لهذه النظرية عندما انتقلت الدراسات

١- طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين ، جغرافية القارات ، ص ٩٠-٩٣ .
- رسمي إسماعيل الغرياري ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، المفردات للنشر والتوزيع ، الرياض ١٤١٦هـ (١٩٩٦م) . ص ٢٥٠ .



إلى كتله لوراسيا القديمة واعتمدت على عده أدلة جيولوجية طبقت على ساحلي الأطلسي The Geological Similarities Between The Two Sides of the Atlantic وما تتميز به من تشابهات تكاد أن تقنعنا باحتمالية اتصالهما من جانب، ومن جانب آخر تؤكد وجهه نظر (فجنر) في أن الأطلسي الشمالي نشأ كصدع فاصل بين القارات الشرقية والغربية التي تساحلانه الأمر الذي يبرر كيفيه توالده وتواجده في آن واحد . (انظر شكل رقم ٤١ لخطوط الايزوكلين على جوانب الأطلسي الشمالي) .

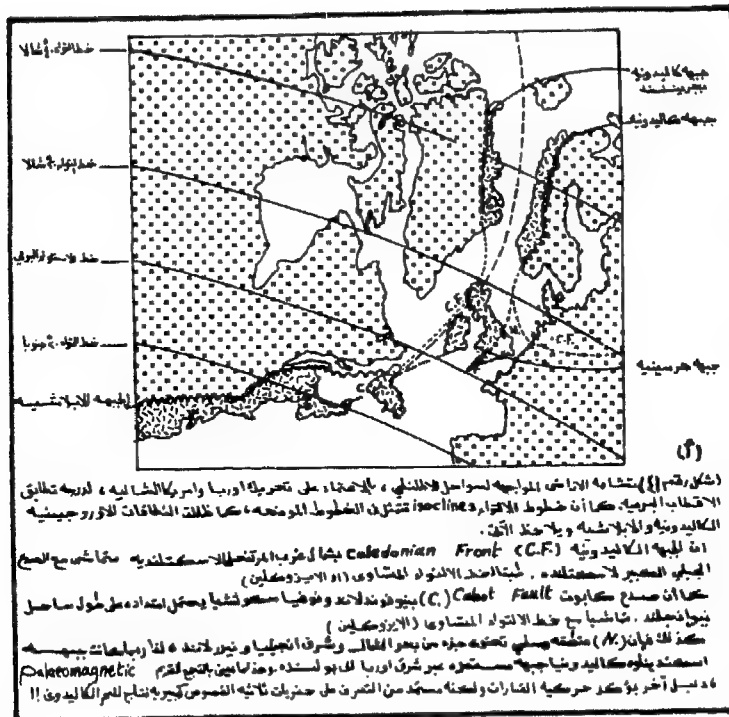
فقد أثبتت الأعمدة الجيولوجية Stratigraphic And Lihologic Columns (*) والتاريخ الإشعاعي لمحتواها الحفري والمعدني Radiometric Dating على أن السواحل الشمالية على كلي جانبي الأطلسي أو سواحل لوراسيا في هذا الموضع كانت على اتصال ومن أمثلة موضع اتصال اسكتلندا بنيوفوندلاند في الكمبري ، واتصال السويد وأوربا وأمريكا الشمالية في البرمي ، ناهيك عن توافق خطوط الالتواء الجيولوجي في امتدادها (أو ما يعرف بخطوط الايزوكلين ISOCINES) في الجهات الالتوائية والهرسينية الكاليدونية (بكل من شمال غرب جرينلند مع الجبهه الابلاشية شمال شرق أمريكا الشمالية) وأن الفاصل الحالي بينهما لم يكن سوى ذلك الصدع الجيني الضشيل الذي زاد اتساعه الآن لتحتله مياه الأطلسي (١) !! .

وهكذا أثبتت هذه النظرية جديتها العلمية وزاد من ذلك ارتباط نظرية الصفائح أو الصفائح التكونية التي اعتمدت أساساً عليها مع إضافة تعديلات

(*) هي التي تمثل التتابع الطباقى المتكامل للصخور المكونة للكرست بداية من أسفلها أو أقدامها وانتهاء بإعلامها أحدثها . وهو نظام زمني أحدث يقوم بتطبيق قانون تعاقب طبقات ومقارنته بالاعتماد على محتوى الصخور من المستحاثات . وبهذا توصل منه إلى العمر النسبي للطبقات الجيولوجية وترتيب تسلسلها الزمني من الأقدم إلى الأحدث .

انظر هذا المجال

(١) - طلعت أحمد محمد عبده وحرورية محمد حسين ، في جغرافية القارات مرجع سبق ذكره ، ص ص



خاصة بحركة وأنواع الألواح التكتونية كما سنرى ومن هنا نعرض لنظرية الزحزحة القارية The Continental Drift .

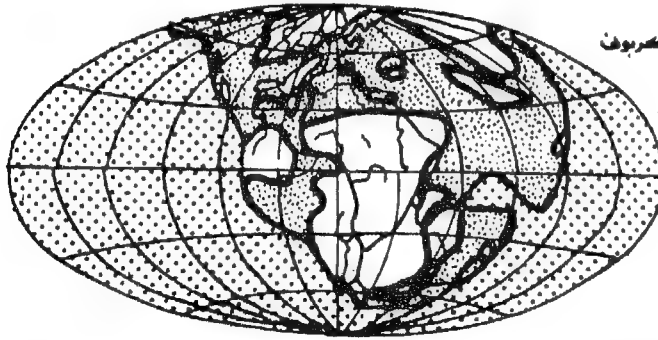
فقد تغلب (فجنر) في البداية علي النظريات السابقة له عندما افترض في نظريته وجود كتله ، مياه المحيطات الكبرى مجاورة لكتله اليابس العالمية على السواء . وجسد مفهومه الفائق العبقرية Highly Igenious Concept عن تطور المحيطات والبحار ثم القارات من خلال سلسلة الخرائط التي أعدها بنفسه حيث رأت النظرية أن كتله اليابس العالمية كانت واحدة أطلق عليها اسم (بانجايا Pangaea) تلك التي تكونت من قسمين :

الأول : هو لوراسيا (Lurasia) وتضم قارات نصف الكرة الشمالي أوراسيا وأمريكا الشمالية) وجرينلند .

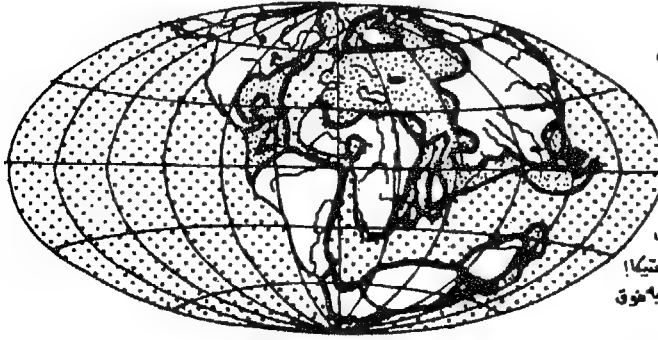
والثاني : هو جندوانا Condwana وتضم قارات نصف الكرة الجنوبي وهي أفريقيا وكتلة الهند وشبه جزيرة العرب وأستراليا وأمريكا الجنوبية ومدغشقر إضافة إلى إنتاركتيكا . وبينهما بحر جيولوجي واحد هو بحر (تيتس) الجيولوجي (انظر شكل رقم ٤٢) الذي احتل منها موقعها وسطاً ، وكذلك امتد إلي جوانبها في العصر الكربوني وفي الزمن الثالث الذي عاصر بداية تكوين الأطلنطي كخائق طولي أو طويل ثم في البلايستوسين .

ولقد أحيطت بانجايا بأقسامها السابق ذكرها بمحيط مائي واحد وكانت تتركز حتى العصر الكربوني (العصر الخامس من الباليوزوي) حول القطب الجنوبي للأرض وبعد هذا العصر تكسرت بتعرضها لقوة الطرد المركزية وجاذبية كل من الشمس والقمر وتزحزحت شمالاً وشرقاً وغرباً ، وبحيث تركت بينها فراغات هي المحيطات الحالية التي تطرقت إليها مياه المحيط الواحد الذي كان يحيط بانجايا من قبل .

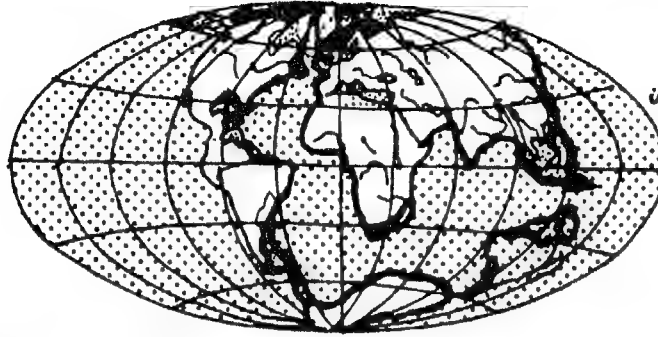
من هنا إبرزت سلسلة خرائط فجنر وهي في الواقع ثلاثة (انظر الشكل المرفق لها ٤٢) تحليل لوضع بانجايا في الزمن الجيولوجي الأول وبالذات في عصره الخامس (الفحمي أو الكربوني) الذي تعرضت فيه للإنكسار في أواخره ،



قارامت
العالم في العصر الكمبروف
(الزمن الأول)
يلاحظ تقارب رأسخمس
مع سنده ذلك حد كبير
عما التناقص في أفريقيا
الجنوبية بحلول ذلك
انتاركتيكا!



قارامت
العالم في الأيومين
(الزمن الثاني)
بدأت القارات الجنوبية
في التناقص منذ الميلاد
(الزمن الثالث) وذلك
بما يتصادمها (أولها)
ببعض من القطب الجنوبي
ووجدت قاره انتاركتيكا!
فتمسها جاذبية ورأسية فوق
القطب الجنوبي.



قارامت
العالم في لوشايلستوسين
(الزمن الرابع)
التوزيع القاري هنا
أقرب للتوزيع الحالي!

(شكل رقم ٤٧) إعادة تركيب (أو ترميم reconstruction) التوزيع القاري عبر الزمن الأول والثالث
ثم الزمن الرابع، ولتأمل رأي فحسب... ويلاحظ منه التزام قاره أفريقيا بجانبا العالم، الذي اتخذ كتياس
بشار منه لكطرحه التاربية. أما المناطق ذات النقاط الصغيرة المتجمعة متواشيا فهي تظليل للبحار المحيطية
التي دخلت بها نجايا وأجزاءها الضمنية والتي وجدت على حوامشها!

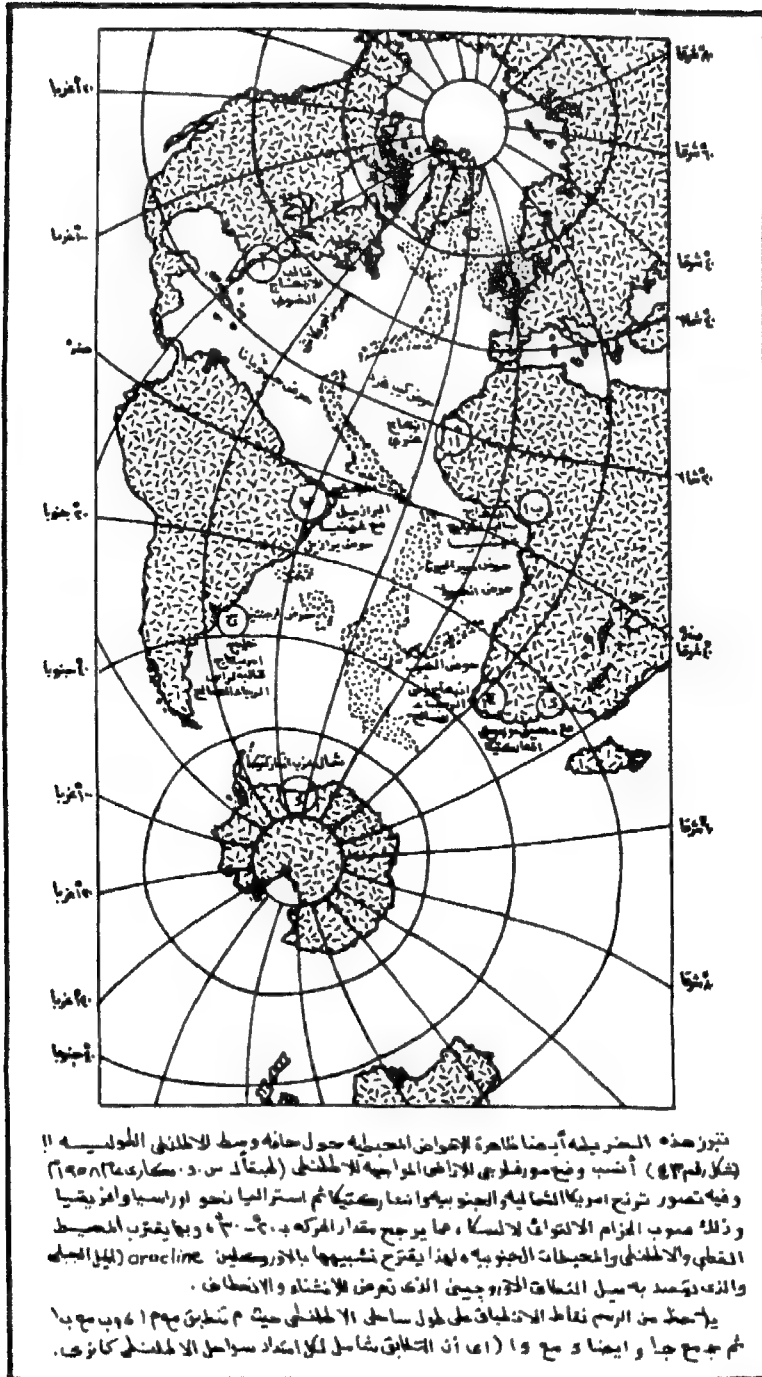
مع ملاحظة المحيط الاوحد الذي إحاطها فيه وهو (المحيط الهادي) كما أبررت لنا الخريطة الثانية البحار والمحيطات بالذات في الزمن الجيولوجي الثالث وبالذات في عصر الايوسين (أول عصوره) عندما حدث الصدع الطولي للأطلنطي وكان ينقسم إلى قسمين ، صدع شمالي وصدع آخر جنوبي أي أن الأطلنطي كان محيطين شمالي وجنوبي في أول الزمن الثالث ، مع الإشارة إلى تكوين الهندي والمحيط الجنوبي بالابتعاد القاري عن أفريقيا بالنسبة للهند وعن ابتعاد الهند وأفريقيا وأمريكا الجنوبية عن أنتاركتيكا وأستراليا أما الخريطة الثالثة لفجتر فابررت وضع المحيطات كفواصل بين كتل القارات العالمية واكتمال المحيط الجنوبي والشمالي مع اتصال القارات ببعضها في مناطق المعابر الأرضية

ولقد استدللت نظرية الزحزحه القارية على صحة وجهه نظرها بالأدلة التالية

١- تشابه كلي ساحلي المحيط الأطلنطي مع بعضهما ، وبالتحديد ساحل أفريقيا الغربي مع ساحل أمريكا الجنوبية الشرقي، في مواضع ساحلي غانا والبرازيل الأمر الذي أبرزه لنا حديثاً (وارن كاري W. Carey عام ١٩٥٨) على أعماق ٢ متراً تحت الماء بالنسبة لهما ، وأثبتته من بعده (بولارد Bullard عام ١٩٦٤) من خلال استعانتة بالكمبيوتر على أربعة نقاط بكلي الساحلين رمز لهما بالرموز المتتالية أ، ب، ج ثم د علي الساحل الأمريكي الشرقي، ثم رمز لما يقابلهما على الساحل الأفريقي الشرقي بأربعة رموز هي أ، ب، ج ثم د (شكل رقم ٤٣) وكانت على النحو التالي .

أ - في أمريكا الشمالية حيث تقع شمال شبه جزيره فلريدا ، تقابلها أ في غرب أفريقيا (انبعاث غربي القارة) على خط عرض ٢٠ درجة شمالاً - حيث قالب الانبعاث الغربي في شمال فلريدا .

ب - انبعاث البرازيل في أمريكا الجنوبية ، يقابلة ب في انبعاث سالب للخليج غينيا - وهذه هي النقطة القديمة التي كانت تركز عليها أساساً نظرية فجتر للزحزحه .



جـ - خليج أمريكا الجنوبية Embayment وامتداده إلى جزر فكلندا ،
تقابله جـ التي تعد قابلاً له أو في رأس الرجاء الصالح .

د - تطابق الجزء الشمالي الغربي لانتاركتيكا (لسان جراهام لند) الذي كان
يمثل عقبه في المحاولات الأولى لتطابق جندوانا عند (وارن كاري ، وتيزولسن)
مع د التي تمثل مضيق موزمبيق الحالي وهذا هو ماعرفاه (وارن كاري وبولارد)
باسم أنسب وضع شكلي أو مورفولوجي للسواحل المواجهه لبعضها بالأطلنطي ،
The Marphological Fit أو ماعرفه هولمز بأنهما يمكنهما التطابق كجزئي ورقه
رسمت عليها خطوط لكنها تقطعت Lines of Torn Drawing ويمكن أن تتصل
وتتطبق إذا ما أعيد اقتراب أجزاء الورقة مع بعضها Placed in Juxtaposition⁽¹⁾ ! .

٢- تشابه الصخور واتجاهات امتداد الجبال بين شرقي أمريكا الشمالية وبين
جرينلند واسكتلند وشبه جزيره اسكنديناوه ، الأمر الذي أكدته خطوط الالتواء
المتساوي (الايزوكلين) Isoclines عند دوائر عرض ٢-٤ درجة شمالاً ،
وهذا ماعرف حديثا بالتجمع القاري القديم Palaeomagnetic Reassembly وهذا
ماقصد به كما أشرنا دراسة تجمع لوراسيا القديم على جوانب الأطلنطي الشمالي
الذي بدأ يتصدع في هيئة صدع جنيني صغير منذ أواخر العصر الفحمي طبقا
لخريطة فجنر الأولى في مجموعة السابق الإشارة إليها .

٣- تشابه الحفريات أو المستحاثات الحيوانية والنباتية ، وهو مايعرف بالدليل
الباليتولوجي : فالحفريات الحيوانية تشابهت في قارات الكمبري ، حيث برزت
في الثلاثية الفصوص (المعروفة بـ Olenellus) وهي التي وجدت ببقايا أوراسيا

(1) Holmes, Principles Of Physical Geology, Opcit, P.632

- Bullard , E.C.,Everett,J.E.,and Smith, A.C.,The Fit Of The Continents Around the
Atlantic, Philosophical Transactions Of The Royal Society , Vol. , 258,1965,
PP.41-51.

- Du Toit A.L., Our Wandering Continents, 1937, In Implications Of Continental Drift
to the Earth Science. vol. 2. Edited by D.H.Tarling.andS.K.Runcorn, Academic
Press London & New York, PP. 873 - 875 .

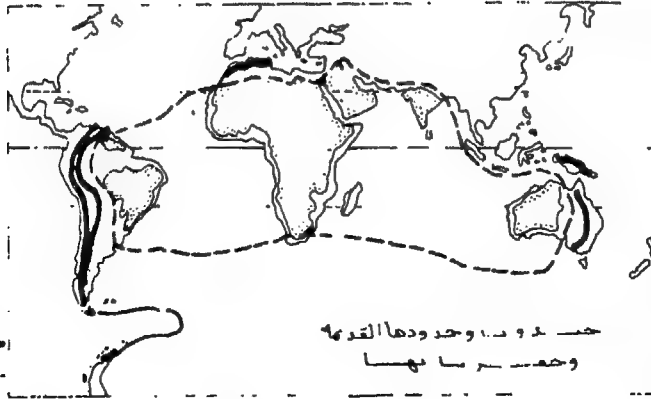
(كاسكتلنده ،ونيو فوندلاند) والترايبوليت الذي ينتمي إلى منتصف الكمبري ، وقد عثر عليه بالسويد ، وبولايه يوتاه الأمريكية ، دلالة امتداد البحر الجيولوجي (الكاليدوني القديم) Caledonian Geosyncline عندما كانت أمريكا الشمالية وأوربا في وضع اتصال (بدون تواحد الأطلنطي) ، وهذا ما أكدته الاتجاه الألتوائي المتساوي بينهما أو الايزوكلين أيضاً Isoclines (انظر خريطة خطوط الالتواءات المتساوية المعروفة «بالايزوكلين» على جوانب الأطلنطي الشمالية بين شمال غرب أوروبا وشمال شرق أمريكا الشمالية ، ولاحظ محاولتها إتمام الامتداد الألتوائي الكاليدوني ، والهرسيي على سواحل السابقة والمواجهه ببعضها شكل رقم ٤٤ - أ المرفق) بل ونفس الشيء لوحظ في تشابه حفريات المحار من نوع براكايوبودا Productid الذي ينتمي للبرمي حيث لوحظ انتشاره في مستعمرات متزاحمه بوجوده ، لكنها محطمة ربما لتعرضها لزلزال عنيفه في ساحل غربي استراليا وربما انتشر منها إلى الهند ومدعشقر ، وكذلك تكوينات ترتبط بالجليد الذي كان ينتشر فيما بينهم وعرف تكوينه باسم جلاميد الطلكار Talchir boulder ، كذلك شاهدا آخر البرمي ظهور ثدييات شبيهة بالزواحف وانتشرت حفرياتها بجندوانا ومنها زواحف نوع (الانتي سورس Anteosaurus) ذات الدم الدفء والزواحف المائية (ميروسورس) والبرية (ليستوسورس) .

أما العصر الفحمي فقد تخلف عن مستنقعاته الفحمية التي نتجت عن الغمر البحري فيه Incursion تخلف رواسب من الحصى الصلصالي الدقيق ، وصخور سلتية احتوت على المحار ذو الصدفتين Bivalves والجسوانيت Goniatites والقواقع المصباحية Branchiopodes^(١) (انظر شكل رقم ٤٤ - ب لحفريات جندوانا) .

(1) Martin, H., Theypothesis of cintinental drift in the light of recent advances of Geological Knowledge in Brazil and South west Africa, No. 70.

Transactions of the Geological Society of South AFRICA, Annexure to Vol. 64.

1961, pp.1- 47 .



حدودها القديمة
وجميعها



Fossils of Fern *Glossopteris*, Freshwater Reptile, Land Reptile.

- (شكل رقم ٤٤) الأدلة الحيوية على اتصال القارات الجنوبية (نظراً لحدوثها في نفس المكان)
- ١ - حشرات سامة (سراخس) - *Glossopteris* - حلو سبريس - *Flora* - وجدت في القارة الجنوبية.
 - ٢ - هيكل عظمي المذبة (نوع ميروسورس *Mesosaurus*) - تم العثور عليها في البرازيل وقارة أفريقيا.
 - ٣ - البرواحي البرية من نوع ليسوسورس (*Lystrosaurus*) - عثرت في قارة أفريقيا وأستراليا والهند في العصر الترياسي للزمن الجيولوجي الثاني.

أضف إلى ماسبق البقايا النباتية الحفرية : فالفحم نفسه ليس إلا تراكما لها علي مدى زمني طويل ، حتى تحول إلى تكوينات (الفحم الحجري المعروف) وهذه البقايا السرخسية ارتبطت أما بمستنقعات مائية قديمة، أو بتكوينات دلتاوية صاحبها صخور الرمال والصلصال، طبقاً لرأي مارتن وهي التي انتشرت في قارات لوراسيا الشمالية لتمثل لنا غابات النطاق الاستوائي وغاباته الطبيعية الكثيفة التي تشبه الآن غابات النطاق الاستوائي الحالي^(١) !! .

٤- أدلة على تغير مواضع خط الاستواء القديم والقطب القديم : فقد تناول كتاب فجنر وكوبن (عام ١٩٢٤م) تحديد خط الاستواء القديم في العصر الفحمي ورمز له في خريطتيهما بالزمر K (أي تكوينات الفحم القديم) وكان ذلك في عروض شماليه بوسط أوروبا ووسط أمريكا الشمالية ووسط آسيا وخاصة غربها المتاخم لأوروبا دلالة مرورها بخط الاستواء القديم ورمزا له بخط أسود مستقطع دلالة مروره شمال موضعه الحالي وبالتالي تميز مواضعه السابقة بالمناخ الاستوائي القديم .

كذلك تناول نفس المرجع حركة القطب وأخذ حرف E ومروره بوسط وجنوب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية وأجزاء من غربها والجزء الجنوبي الشرقي من استراليا دلالة مرورها بالمناخ القطبي القديم . ودلالاتها تكويناته الحطامية المتناثرة The Squantume Tilt للباليزوي الأدنى (أي في الكربوني الأعلى وبواكير البرمي) وهو نفس الوقت تقريباً لتواجد خط الاستواء في شمال موقعه الحالي) ولقد عرفت ثلاثاته باسم (ثلاثات البرموكربوني)^(٢) . (انظر شكل رقم ٤٥ أ ، ب) .

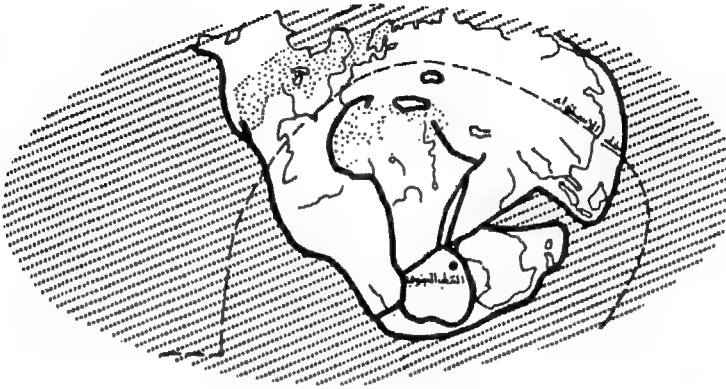
(1) Richard Mody, Prehistoric world, OpCit, P. 92 .

(1) Greer, K.M. 1965, A Symposium on Continental Drift, I I I ., Trnsactions of the Royal Society , Vol., 258, pp. 27-40 .

انظر أيضاً -

طلعت احمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأ والتكوين ، ص.ص. ١٥٠-١٥٩ .

Arthur and Doris Holmes, Opict, p. 226.



بأنها في الزمن الجيولوجي الأول
بقرية ووقع كمثلها بآسيا (أو القارة العظمى Super-Continent) التي تولدت منها كمثل القارات
الحالية. فقد سكنت كمثل القارات متجمعة في واحدة، وسكان المحيطات في واحدة ومن هنا كان المحيط
هو ما يجب بكتلة بآسيا (قبل الزمن الجيولوجي الثاني) أي قبل انشطارها، عندما تركزت عند
القطب الجليدي وسر خط الاستواء بالمحيطات الشمالية!! إذن بدأت القارات بتقاربه واحدة!! شالها لوجيا
وحيزها جند وانا، عندما عبرها البحر الجيولوجي (الجيولوجيون) القديم، فأصبحت قارتان
بالبحر الجليدي.

ولقد أكدت منحنيات تغير مواضع القطب Polar Wandering Curves وجود تشابه عام في حركته بين قارات أفريقيا وأمريكا الجنوبية ثم استراليا .
لدرجة إمكانية انطباقهم جميعاً من خلال المادة المرتبطة بالتجمع النسبي والقاري القديم The Palaeomagnetic Pole Positions للقارات السابقة وكانت طبقاً لدراسات كير (عام ١٩٦٥ م) K. M. Kreer كالآتي .

(أ) بالنسبة لأفريقيا: أمكن تسجيله في ثمانية مواضع ولوحظ أن الموضع رقم ١ كان في غرب أوروبا وشمال غرب أفريقيا ، بينما تركز الموضع رقم ٢ للقطب الجنوبي في جنوب القارة بالتحديد ، ومنه إلى الجنوب الشرقي حيث خرج منها ثم اتجه بعد رقم ٤ إلى ١ حيث استقر بمكانه الحالي (أنظر رقم ٤٦ أ ، ب) .

ب- بالنسبة لأمريكا الجنوبية : فقد كان يمر إلى الشمال منها وإلى الشرق حيث مر في موضع رقم ٢١ ، ٣ ، ٤ بجنوب غرب أفريقيا أثناء التحام أمريكا الجنوبية بساحل غرب أفريقيا وبالتالي نال نصيبه (أي ساحل شرق أمريكا الجنوبية) من آثار التعرية الجليدية ثم بعد ذلك من رقم ٤ إلى ١٠ أبتعد عنها إلى وضعه الحالي (شكل رقم ٤٧ أ ، ب) .

ج- بالنسبة لاستراليا: سجل موضع القطب بجنوبها الغربي في رقم ٩ ، ١٥ ، ثم بعد ذلك اتجه منها إلى الجنوب حيث موضعه في رقم ٢٣ . فقد كان يمر إلى الغرب منها وبعدها إلى جنوبها الغربي ثم استقر بالجنوب على الدوام^(١) . (شكل رقم ٤٨ ، أ ، ب) .

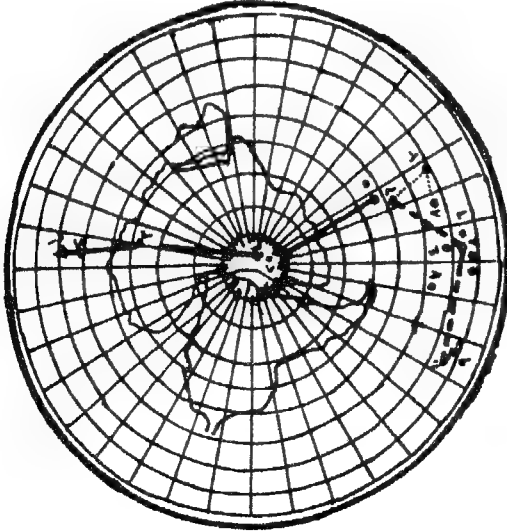
انظر :

1- Creer, K.M., 1965, " A Symposium on Continental Drift, III., Transactions of the Royal Society, vol ., 258, PP. 27 - 40 .

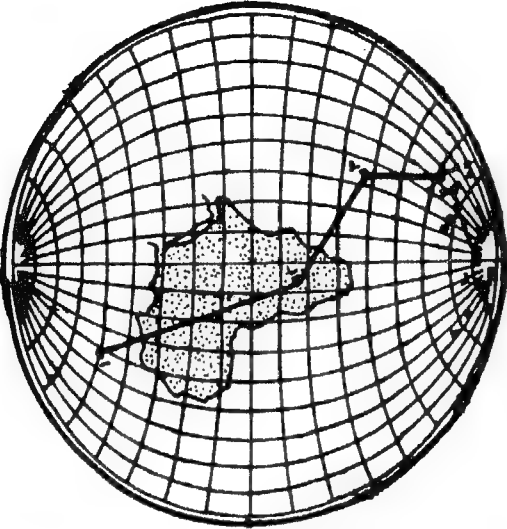
أيضاً انظر :

- طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حنين جاد الله ، في جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، ص ص ١٥٠ - ١٥٩ .

- Arthur & Doris Holmes , Opcit, P.226 .

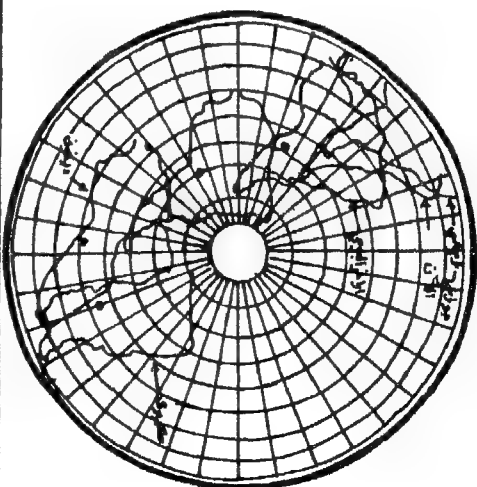


(شكل رقم ٤٦ - ب) يبرر حقيقة قلب السايوروي ومنحنى ترزحه
بكل من أمريكا الجنوبية وأفريقيا، وأنها متساوية لهما نفس الشكل
وخصالهما، مما يثبت أنهما في الواقع لم يكن قد حدثت حركة
نسبية بين القارتين خلال الوقت بالذات (كما يثبت انهما)



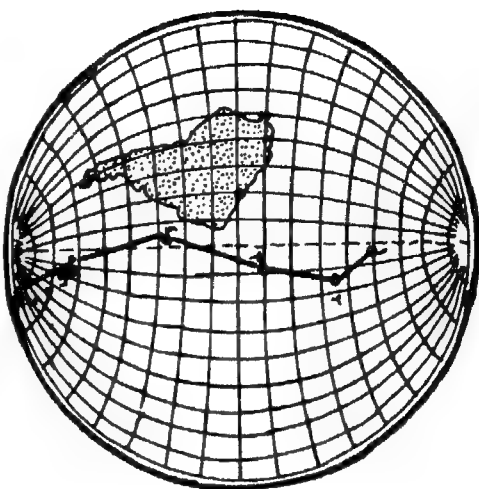
(شكل رقم ٤٤ - م) متخني التزوح القطبي صوب الجنوب وصوب القطب
الجنوبي، بالنسبة لثلاثين أفريقيا الغربية، ولقد تم اختيارها لجمع
على المادة العلمية التي استخدمت من معنوا أفريقيا. (لاحتد عدد تقار
الحركة ما فيها عشرة (بداية من الرقم ١٠).

الرسم من (ك) م. كوير ماك (١٩٦٥)
K. M. Greer



(شكل رقم ٤-٣ م) خطوط الموضع القديمة Palaeolithic cultures

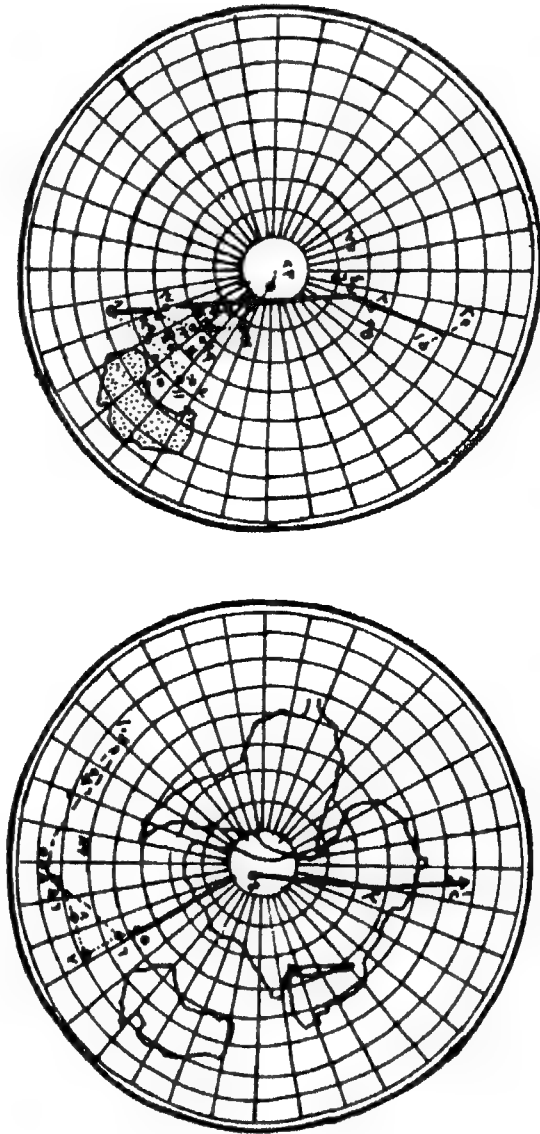
وأتجاهات أمريكا الجنوبية عبر الممرات الجبلية (من المحيط إلى المحيط) في البري - ثم الزمن الثاني أو الثالث في عموره الجغرافي وبياسي).



(شكل رقم ٤-٣ ب) عبور المادة الصلبة في مجال التجمع التاريخي القديم على تحريك المالحات الأطلنطي (النماذج بأعلى الجنوب) في أمريكا الجنوبية حيث كان في الزمن المبكر ليزوي أو القديم والحركة في اتجاه الشمال من ١-٨ و هو تترك من الشمال حتى الجنوب كما ترى في الرسم

سلا خط من شكل الشكليات معاً أن حركته أمريكا الجنوبية من الجيوب هون
الشمال في اتجاه الجنوب الغربي كما يبرز من المالحات في الشكل ب. بومنج!

(من جردستر ١٩٦٥ K. M. Garret)



(شكل رقم ٤٨) المواقع النسبية لكل من أمريكا الجنوبية و أفريقيا إضافة إلى استقراء المساحة حول العالم وظهرت بناء على تخطيط مراحل انتقالهم (أر منحنيات الانتقال لهم) على نفس هذه الفترة الزمنية (موسم الصيف) في أمريكا الشمالية أن غرك أن الحركة المحيطية عامة من الرسم من الشمال إلى الجنوب بدأت برسيم ١٠ و انتهت برسيم ١٠ و في أمريكا الشمالية من جنوبها الشرق والغرب إلى جنوبها فجنوبها الشرق واستقر اختيار في الجنوب بدأت برسيم ١٠ و انتهت برسيم ١٠ عند القطب الجنوبي الكافي ١٠

٥- كذلك دلل فجندر على صحه وجهه نظر نظريته بأن ذكر أن ماده بناء القارات هي صخور السيل الخفيفه (الطافية) فوق صخور السيماء الثقيلة (البازلتيه) ، بدليل تحرك القارات وانفتاحها وتكوين المحيطات كفواصل بينها ، كما أن دليل ذلك يتجسد فوق القارات نفسها عندما تتعرض أجزاء منها للرفع البطيء أو مايسمى بالحركات (الأيزوستاتية) أو التوازنية بعدما تكون قد هبطت تحت وطأة أحمال أثقل سواء من الجليد السميك أو من الارسابات الفيضية الدلتاوية في أماكن الدالات النهرية ذات الحمولة الكثيفة كنهر الميسيسي ودلتاه ونهر النيل المصري ودلتاه أيضاً^(١) .

أوجه الاعتراض التي وجهت إلى نظرية فجندر :

رغم نجاح هذه النظرية في مجال تفسير نشأة البحار والمحيطات والقارات أيضاً ، إلا أنها قوبلت في بداية أمرها بالاعتراضات التالية

١- أن قوه جذب كل من الشمس والقمر الممثلة الآن لنا في قوة المد ، يجب أن تتضاعف قدر قوتها الحالية « بعشرة آلاف مليون مره » فإذا حدث ذلك ، فإن هذا سوف يترتب عليه تعرض كوكب الأرض لحركة توقف هائلة تعيق دورانه الحالي حول محوره القطبي من الغرب إلى الشرق وبما أن هذا لم يحدث فإن القوة غير كفيله بتحريك القارات من مواضعها القديمة إلى أماكنها الحالية بل وانشقاق قشرتها السيلية الطافية حتى تتغلغل بين جوانبها المحيطات الأخرى أو التالية للهادي في نشأتها كالأطلنطي والهندي والجنوبي بالرغم من أن ذلك الاعتراض لم يؤثر في نجاحها بدليل متابعة تطبيقها على الاتجاهات الحديثة والتالية لها .

٢- أن هذه النظرية رغم أشارتها إلى كيفية تكوين فجوتي حوضي المحيط الأطلنطي والهندي ، وتطرقها إلى وجود المحيط الأولى وهو المحيط الهادي :

إلا أنها لم تشر في كلى الحالتين إلى مصادر مياه جميع المحيطات بما في ذلك السابق لانشطار بانجاي واللاحقين لانشطارها كما ذكرنا .

٣- أن قوة الطرد المركزية للأرض وهي التي تسببت في زحزحه خط الاستواء ، لابد أن تكون قوة هائلة ، لأن قوة الطرد الحالية غير كافية لأحداث ذلك وإن كانت هي نفسها الحالية والتي تسببت فيما سبق ، وفي زحزحه بانجاي صوب خط الاستواء ؛ لما تزحزحت أجزاؤها إلى عروق أعلى من خط الاستواء نفسه !!

٧- نظرية الكويكبات :

وصاحباً هذه النظرية هما (تشامبرلن ومولتن) ، حيث يريان أن تكوين المحيطات يعزى أساساً إلى عدم تساوي سبة تساقط الأجرام الكويكبية على سطح الأرض ففي المناطق التي سقطت عليها كثرة تراكمت مكونة القارات ، بينما في المناطق التي نساقطت بقلة نشأت المحيطات

أما مصادر مياه المحيطات فترجع إلى جذب الأرض للغلاف الغازي الذي احتوى علي بخار ماء وثنائي أكسيد الكربون إضافة إلى التتروجين ، ثم بعد ذلك تكاثفت الرطوبة وتجمعت في منخفضات البحار والمحيطات مع إضافة ماكانت تحتويه أجسام الكويكبات من مياه . وينبغي أن نذكر أن كوكب الأرض في بداية نشأته شاهد غطاءً كثيفاً من الغيوم والسحب التي كانت لها القدر على حجب الإشعاع الشمسي أول الأمر عن كوكب الأرض ثم أخذ هذا الغطاء في التكاثر وارتبط به أمران هامان :

الأول : هو تكوين كميات ضخمة من مياه البحار والمحيطات . وذلك بالتكاثر في هيئة أمطار غزيرة وكثيفة مما ساهم في تعرية شديدة لصخور القارات وتكوين صخورها الرسوبية وتبريد سخونة كوكب الأرض .

الثاني : هو قلة كثافة غطاء السحب ، حتى سمح ذلك بوصول الأشعاع الشمسي إلى سطح الأرض وبداية تكوين الأرهاصات الأولى للملكتين

النباتية والحيوانية^(١) .

وهكذا كان من أبرز أوجه النقد لهذه النظرية الآتي

١- ماسبب عدم تساوي نسب سقوط الأجرام الكويكبية على سطح الأرض ؟!

٢- إن تحليل مادة الكويكبات لم يدل على احتوائها على مياه أو رطوبة (أي أنها جافة).

وهكذا قفزت هذه النظرية عن باقي النظريات واتجهت نحو تفسير هدف مزدوج في هذا المجال ، إلا وهو نشأة أحواض المحيطات ، إضافة إلى نشأة «مياهها» . وربما أشارت بطريق غير مباشر إلى مصدر واحد لمياه البحار والمحيطات إلا وهو المصدر الباطني الأمر الذي اتفقت معه جزئياً المبررات العلمية الحديثة في مجال نشأة الغلاف المائي كما سنرى في حينه

٨- نظرية الألواح أو الصانف أو الصفائح التكتونية Plate Tectonics

تعالج هذه النظرية عدة أمور تتركز على قشرة الأرض الكرسية ، رغم تأثيرها بما يوجد أسفلها ، مثل ؛ توزيع الماء (المحيطي والبحري) ، واليابس (وخاصة اليابس القاري) ، كما تلقى الضوء على حركات قشرة الأرض الكرسية (كالزلازل والبراكين) وسوف نتناولها من ثلاثة زوايا كالآتي

أولاً : وفي مجال معالجة كيفية نشأة المحيطات فقد أبرزت النظرية كيفية توالد ونمو الأحواض المحيطية العميقة كمواصل مائية بين كتل القارات

(١) انظر في هذا المجال :

- طلعت أحمد محمد عيده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٩١ ، ص ص ، ١٠٥ - ١٠٨ .

أيضاً انظر :

- Anne Terry White , " All About Our Changing Rocks," Opcit, P. 6.

- رسمي إسماعيل الغرياني ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ص ، ٢٥٠ - ٢٥٧ .

- محمد السيد غلاب ، تطور الجنس البشري ، الطبعة الرابعة ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٧٠ . ص ص ٤١ - ٥٣ .

العالمية "The Brith, Growth and Dceline Of Ocean Basins"، وخاصة عندما بدأت بالاستناد على دراسات (تيزولسن ١٩٣٦م، ودي توا Du Toit) التي ترجع جذورها إلى (عام ١٩٣٧م) وفيها ذكر الأخير أن « الأحواض المحيطية الجديدة منها فقط ، تتوالدات عن طريق إصابة قشره الأرض بالتفلق ، ثم تباعد الكرسى القارية عن بعضها ، ولقد أيدى بعد ذلك كل من أرثر ودوريز هولن Arthur & Doris Holmes (عام ١٩٧٨م) عندما أكدا ماسبق بذكرهما -

» أنه يمكننا استعاده تمثيل الحدث السابق ، عندما يرى أن المراحل الأولى في تكوين أية محيط إنما نجدها مثله في حالتي ؛ البحر الأحمر وخليج عدن فكليهما ممرات مائية ضيقة الآن على الأقل ، بطنت قيعان أرضياتهما بكرسى محيطية ، تتميزان معا بجاذبية مغنطيسية طويلة ومتماثلة» ، ونعزى تلك الخاصية إلى منطقة خط الوسط (وتعرف باسم حيد منتصف المحيط) إذا كنا في حالة المحيطات ، وهي منطق مكونة من أشراط متزاوجه على جانبي هذا الخط ، وعندما تبرد الطفوح البركانية المكونة لكل شريط من الزوجين ، فإن المعادن المغنطيسية التي تتداخل مع التركيب المعدني لتلك الطفوح تتميز بخاصية (الاستقطاب المغنطيسي) الذي له نفس (اتجاه مجال الكرة الأرضية) (*) وكلمة استمر الانتشار الأفقي لقاع البحر أو المحيط كلما تكونت بالتبادل الأشرط المغنطيسي مع بعضها مع ملاحظ موازاتها لخط المنتصف (أو خط الحيد) الأمر

(*) قد يحدث انعكاس وصعي أو مكاني في الاستقطاب المغنطيسي للأرض وقت تكوين أشرطه خط المنتصف أو خط الحيد فيصبح لهذا الجزء الجديد استقطاب مواز للاستقطاب الأرضي المعكوس لهذا فإن لهذه الأشرطه اسم آخر هو (الأحزمة المغنطيسية ذات الشذوذات المغنطيسية التي أما أن تكون موجبة أو سالبة) ، وهي مزاحه أفقياً بفعل الصدوع المحولة أو المنقولة . وتشير الدراسات المتعلقة بالكور الأرضي Inner - Core إنه طبقاً لحركة مكوناته الحديدية السائلة بفعل دوران الأرض حول محورها القطبي . فإن اتجاه المجال المغنطيسي المرتبط بهذه الحركات يكون موازياً لاتجاه الشمال الجغرافي وإنه من غير الضروري أن يتطابق مع القطب الشمالي الجغرافي ويعزى أمر ذلك أيضاً إلى حرية حركية الكرة الحديدية وعدم ثباتها موضعياً على الدوام ! انظر في هذا المجال بنوسع .

وسمي إسماعيل الغرباوي، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ص . ٢١٥ - ٢١٩ .

الذي عرف باسم (الانعكاس المغناطيسي) وفي حالتي الصدع الأفريقي الشرقي الذي ارتبط به تكوين خليج عدن والبحر الأحمر ، سادت نفس الخاصية المغناطيسية ، ولا رلنا حتى يومنا هذا نجد أنهما يمثلان لنا مرحلة أولى للانشقاق القاري التي سوف يتبعها توالد محيطي بالتدريج بالطبع ١١ .

ولقد أكد نفس المعنى آرثر ودوريز هولمز (بقولهما

“It Is widely though that East African rift valley represent a still earlier stage of comtinenta splitting !!”

ولقد أكدت النظرية وجهه نظرها باستخدام خطوط الزمن المتساوي (الايزوكرون) . Isochrons ، والتي أعطت لمناطق الحافات الصدعية أو الحافات الجبلية التي تتكون بافتراق الألواح التكتونية عنها ، عمراً يناهز ال ١ مليون سنة!! فقط ، وبرز ذلك في حافة وسط الأطلنطي التي كانت سواحله تتقارب عندها، ثم انفتحت بالبعد عنها شرقاً وغرباً ليتوالد الأطلنطي الحالي عندما تسربت إليه مياه المحيط الأسبق منه إلا وهو المحيط الهادي ١١ أي أنها أرخت عمر الحافة بالمليسين فقط ، وهو الذي عاصر الحركة الألتوائية الثالثة المعروف بالآلبسيه . Alpine Organic M. ، طبقاً لجدول الحياة الجيولوجي للأرض بعامه The Grealogical Time - scale الذي أورده لنا ريتشارد براينت (عام ١٩٧٩م) (١) .

ثانياً: في مجال تقسيم قشرة الأرض الكرسيتية ، فإنها ذكرت أنها تتكون الآن من ستة صحائف أو ألواح كبرى « إضافة إلى ألواح صغرى ، وكلها تتحرك فوق الاستنوسفير تلك الطبقة الضعيف أو المتميعة أو بمعنى آخر المرنة ؛ وفي هذا المجال تحضرنا تقسيمات دي مورجان Morgan, W.J. (عام ١٩٦٧م) (٢) ، التي

1- Richard (H.) Bryant, Physical Geography, P.309.

2- Morgam, W.J., “ Rises, Trenches, Great Faults and Crustal Blocks, Journal of Geophysical Research, vol . 73, NO . 6, 1968 , I . 1059 - 1982.

قسم فيها سطح الأرض إلى عشرين (٢٠) لوحاً وذكر أنها تتحرك بالدوران القطبي الذي يعظم بالابتعاد عن القطب في هيئة دوائر كبيرة بالبعد عنه ونقطة فقط بالقرب منه ثم تلاه في هذا المجال أيضاً لوبكن Le Pichon (عام ١٩٦٧م) بتبسيط عدد الألواح فتوصل إلى أنها (ستة رئيسية) وعده صحائف أخرى إلى جوارها الأمر الذي سرنا عليه إلى وقتنا الحالي مع أعطائه لها اسم Crustal Plates (أي الألواح أو الصحائف الكرسية)^(١)

ثالثاً في مجال البحث عن أسباب حركية الألواح السابق تحديدها : نجد أن الاستينو سفير تنطلق منه حرارة هائلة متجمعة هي التي عرفها هولمز بالأنظمة الصاعدة ، ومصدرها المواد المشعة في هذه الطبقة التي تؤدي إلى انصهار بعض صخورها أو زيادة ضغط الغازات المنبعثة من ذلك المصدر فتتولد تيارات حمل حرارية يرتبط بها حركة أسفل الغلاف الصخري الصلب ، يستجيب لها مقاراته ومحيطاته وتعرف بالتيارات الصاعدة Ascending - currents ويتركز عملها كالآتي -

١- تصعد تيارات الحمل عند بادية الألواح وتعمل على تباعدها في منطقة الفواصل المتجاورة ، ينتج عنه اندفاع النشاط البركاني ، ويكون البركان صخوراً جديد في قشرة الأرض . وبالتالي تتكون أو تتسع أماكن المحيطات .
ب - وعند هبوط تيارات الحمل Descending-Currents يهبط الغلاف الصخري إلى الاستينوسفير حيث ينصهر^(٢).

(1) Morgan, W.J., Ibid, PP. 1059-1982.

(2) Arthur & Doris L., Holmes, opcit., PP. 640 - 646 .

- Richard (H.) Bryant, Physical Geography, op cit., P. 11 - 13 .

- Mitchell Beazley Atlas of the Oceans., opcit., P.14 - 15 .

بنظر في أمر هذه النظرية بالمراجع التالية :

محمد السيد غلاب ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٦٩ . صفحة رقم ٦٥ - ٦٩ أيضاً انظر في هذا المجال مرجع هولمز عن التيارات الصاعدة .

- A.Holmes, " Radioactivity and Earth, Movements , Geological Society of Glasgow , vol., 18 , 1928 .

ج - في كلتا الحالتين (صعود أو هبوط) تنتج الهزات الزلزالية .

علاقة النظرية بالنظريات والظواهر المرتبطة بالبحار والمحيطات :

أثبتت النظرية مقدرة علمية فائقة في مجال معالجة النظريات الأخرى إلى جانب تفسير بعض الظواهر المحيطية وسوف نعرض لذلك على النحو التالي :

أ - في مجال معالجة نظرية زحزحه القارات (لفحتر) وإضافاتها في مجال توالد المحيطات من محيط واحد أو محيط اسق مهم في الظهور .

ب - في مجال معالجة نظرية تيارات الحمل الصاعدة لهومز A..Holmes sub - coastal convection currents ما انيط بها من

ج - تفسير ارتفاع درجة حرارة الصخور المجاورة للحافات الحلية الغائصة في الأطلنطي عما يبعد عنها من صخور ، فهي قريبة من صدوع انبثاق الالاف الحارة ، عكس الصخور الباردة والبعيدة عنها

د - قلة رواسب المحيط عند قواعد الحافات الجبلية إذا قورنت بالرواسب التي تبعد عنها شرقاً أو غرباً مما يشير إلى حداثة تكوينها وأن المحيط تتكون فيه أرض جديدة فالقياسات الحديثة تدل على اتساع الأطلنطي بمقدار ١٥ سم سنوياً بالتباعد في منتصفه (شكل رقم ٤٩)

تمكنت سفينة جولمار تشالنجر عام ١٩٦٨م من جمع عينات ٥٠ حفرة في قيعان المحيطات أثبتت أن عمرها ١٧٠ مليون سنة - على أن عمر الأرض الجيولوجي ٤٥٠٠ مليون سنة - مما يؤكد حداثة المحيطات في التكوين حيث يدل جدول عمر الأرض الجيولوجي (لريتشارد براينت) هنا ، أن هذه العينات تنسب لمنتصف الزمن الثاني الجيولوجي وبالتحديد عصره الجوارسي ، وهذه إضافة هامة أيضاً للنظرية .



لهذا تتجه الأبحاث اليوم إلى إثبات أن الجبال الغائصة في المحيطات (مثل التي تتمثل في جبال أطلس) هي مناطق تباعد الألواح القارية التي بناء عليها تمتد الفواصل المائية المحيطية والتالية للمحيط الأقدم ظهوراً منها ! وأن الأخاديد البحرية العميقة في شرق الجزر القوسية في آسيا (الفستون) هي مناطق تضغط وتلاحم الألواح وانسحاق أحدها تحت الآخر

أنواع حدود الألواح التكتونية : أثبتت الأبحاث وجود ثلاثة أنواع لحدود الألواح التكتونية هي الحدود البناءة (أو المتلاحمة) والحدود الهدامة (أو المنسحقة) ثم الحدود المحايدة (أو المتقاطعة) وسوف نضرب أمثلة لكل نوع مع الإشارة إلى وظيفته في نشأة المحيطات

١- الحدود البناءة [المتباعدة] **Constructive Margins** أو المتلاحمة **Accreting Margins** وهي التي توجد على طول الحد الذي يتتعد فيه اللوحان أفقياً وتظهر صخور جديدة من نوع الألوفيت القاعدي ، وهذه بالتحديد التي تتوالد عندها محيطات جديدة^(١) !!

- فإن حدث تباعد في قاع محيطي كالأطلسي انبثقت التكوينات البازلتية (البركانية) وقد ترتفع فوق الماء كما في جزيرة أيسلندة ، وعندئذ يتسع الأطلنطي . وتتميز تلك الحدود بوجود انكسارات موازية لحدود اللوحين وعمودية على اتجاه حركة التباعد (أنظر شكل رقم ٤٩ السابق) .

- إذا حدث التباعد بين لوحين قارين (كالأفريقي والعربي) في البحر الأحمر فإن ذلك بداية تكوين محيط في المستقبل البعيد .

٢ - الحدود الهدامة (المتقاربة) **Destructive Margins** أو المنسحقة **Consuming Margins** : وهي التي تنزلق فيها الألواح رأسياً ، كما تتمثل في حالات الاصطدام أو التقابل الثلاثة ؛ تقابل محيطي ، تقابل قاري ، ثم تقابل محيطي قاري ! وأيضاً هي مناطق الالتام والتقارب ، فيها ينزلق لوح تحت آخر حتى

(1) Arthur & Doris Holmes , " Principles of Physical Geology , " PP , 640 - 645 .

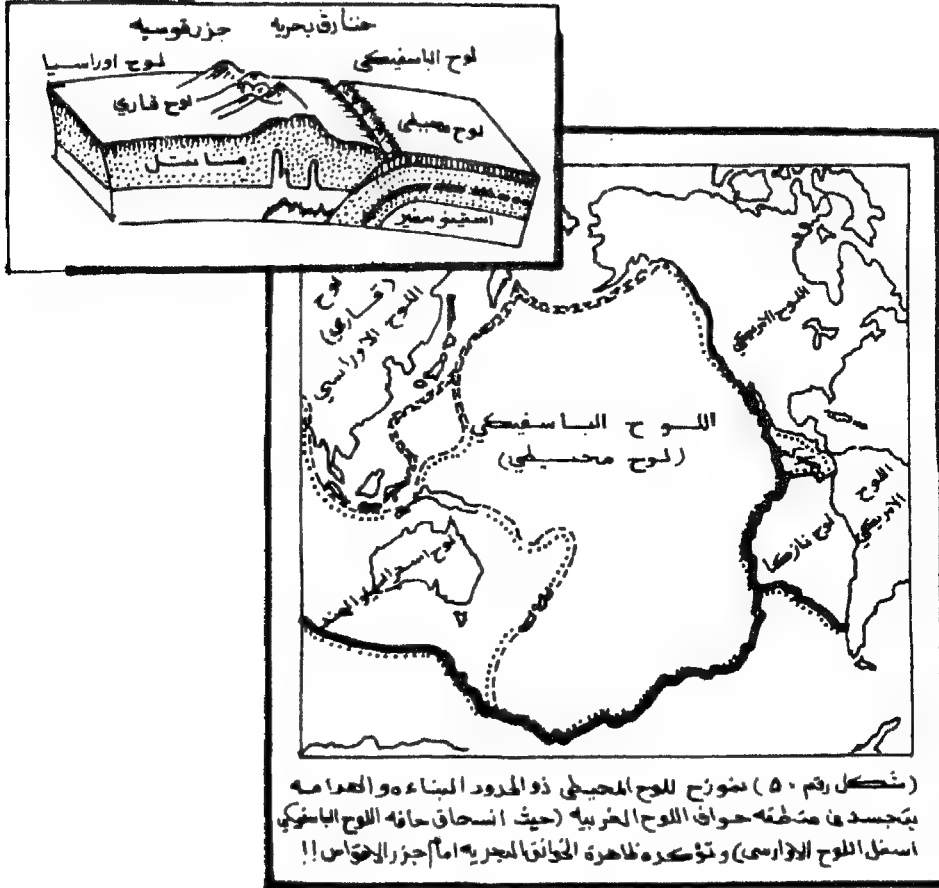
يذوب في الاستيوسمير ويختفي في هذه البالوعة [انظر شكل ٥١]
 ويميل أمثلة لحالات التقابل السابق الإشارة إليها
 أ - إذا تم التقابل بين لوحين محيطين ذاب أحدهما في الآخر مثال
 لذلك الألواح الواقعة في غرب أمريكا الشمالية ودوبانها في لوح المحيط الهادي
 وتقلصها عددياً(*)

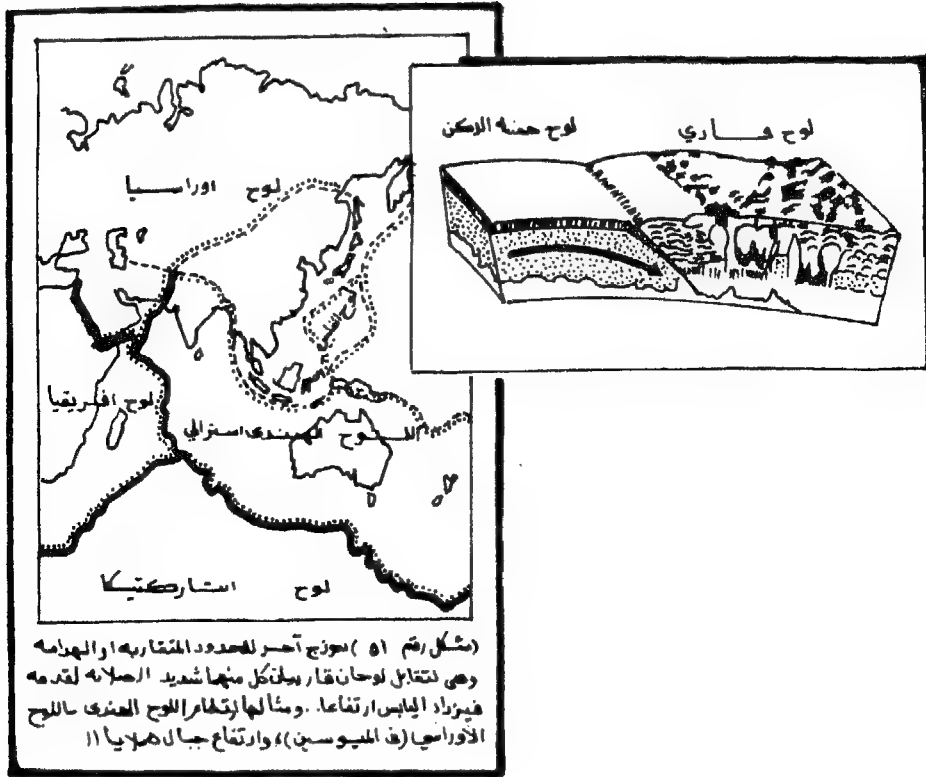
ب - وإن كان بين لوحين واحد محيطي والثاني قاري ذاب الأول المحيطي
 لحداثته تحت الثاني الثالث أو القاري سبب قدمه ، مثل تقابل لوح الهادي تحت
 اللوح الأوراسي وتتكون البراكين من صحور حمضية (كالانديريت) حيث تختلط
 صحور القشرة بالقاعدة الآتية من الوشاح (انظر شكل رقم ٤٩ الذي يمثله)
 ج - وإذا كان بين لوحين قاريين كل منهما شديد الثبات لصلابته وقدمه
 فسي جبهه الصدام يرداد اليابس ارتفاعاً ، مثل ارتطام الهندي ، باللوح
 الأوراسي في الميوسين وارتفاع سلسلة حمال الهملايا شمال شبه القارة الهندية
 الحالية (انظر شكل رقم ٥١ المرفق له)

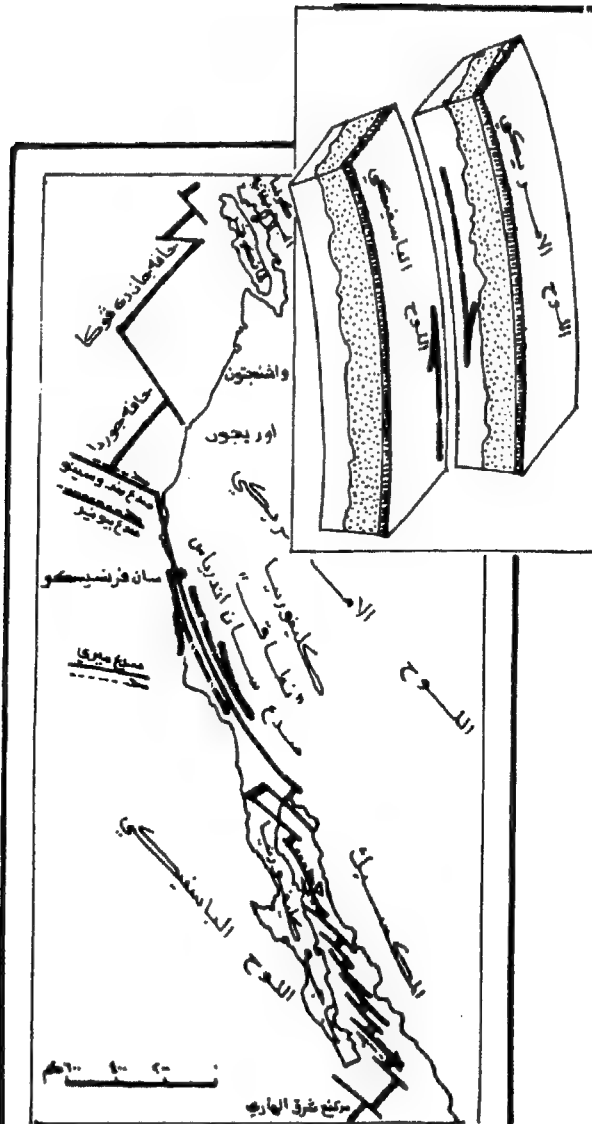
٣- حدود محايدة أو متقاطعة **Shear Margins** تنزلق فيها الألواح أفقياً
 صوب بعضها دون حدوث حركة راسية لأحدهما من أسفل إلى أعلى أو
 العكس ، تتمثل في مناطق الانكسارات العيبية مثل ، سان اندرياس الواقع غربي
 الولايات المتحدة الأمريكية بولاية كاليفورنيا ويمتد طولياً إلى خليج كاليفورنيا
 ويمثل منطقة تحرك لوح كوكس وجوردا الصغيرين مع لوح الأمريكتين الواقع
 شرقهما (شكل رقم ٥٢) .

ومن الشائع حدوث تقابل بين الحدود (البناءة ، المتباعدة ، والهدامة ،
 المتقاربة) حتى يحدث التكافؤ أو التوازن الكرسطي بين :
 مايلفظه النطاق الضعيف من صخور جديدة ، وبين ماينهار فيه أو يذوب من
 حدود صخرية عبر مناطق الضعف القشري ، ويتم هذا كله من خلال دورة دقيقة جداً .
 عدا ما نراه في اللوح الأفريقي الذي تحده حدود بناءة من جميع جهاته .

(*) مثال ذلك - تقلص لوح كولا وفارلون ، إلى الواح أصغر مثل جوردا ، وكوكس .







(شكل رقم ٥٣) حدود صخائفة محايدة وذات حركة خفيفة، حيث تنزلق الألواح فوقها أفقياً مبوب بعضها برون أن تحدث معها حركة رأسية (من أسفل إلى أعلى أو العكس) ويشكلها لنا منطقة صدع انزلاقي، وتوضح حركته الانقباضية بالانهم السوراء الثقيلة، وتشيع الحركة فتصورها الانهم السوداء الخفيفة على طول الصدوع وخاصة في خليج كاليفورنيا بعد دخول مرتفع شرق للحيث الهادي المية. وبأطراف الحركة على طول اللوحين الأمريكي والباسيفيكي.

تقسيم الغلاف الصخري إلى ستة ألواح كبرى :

يلاحظ أن الغلاف الصخري ينقسم إلى ٦ ألواح كبرى، وبالرغم من وضوح هذه الألواح إلا أن أجزاء منها لازالت غير محددة

(انظر الخريطة العامة للألواح الكبرى والصغرى . شكل رقم ٥٣) وفيما

يلي تحديد الألواح الستة الكبرى على النحو التالي

١- اللوحة الساسميكية [لوحة المحيط الهادي Pacific Plate] يتكون معظمها من صخور محيطية

٢- اللوحة الأمريكية American Plate وتشمل كتلة الأمريكتين مع جزء من قشرة الأطلسي حتى حافته الوسطي (أي أنها تمتد لتشمل القارات والنصف الطولي للأطلسي)

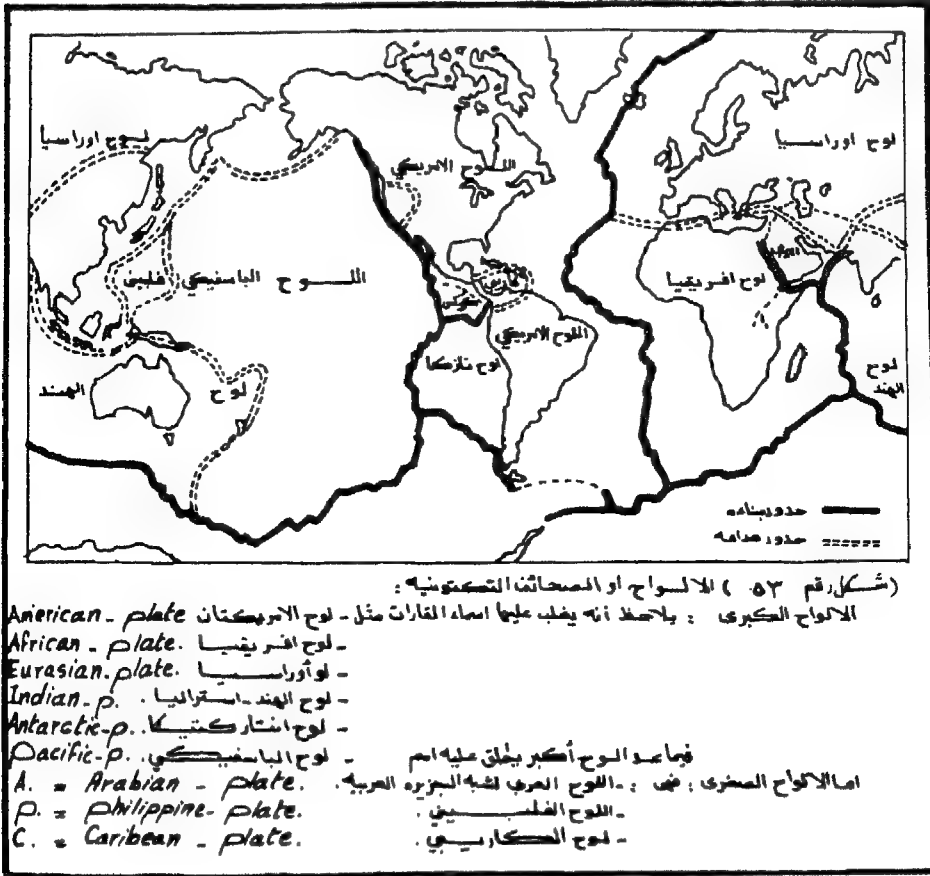
٣- لوحة أفريقيا African Plate وتشمل كل أفريقيا إلى الحافة الوسطي للأطلسي الأوسط . وبحو النصف العربي للهندي أو المحيط الهندي (أي يشمل قارة أفريقيا وأجزاء من الأطلسي والهندي)

٤- لوحة أوراسيا Eurasian Plate بين الحافة الوسطي للأطلسي غرباً والبحر المتوسط وسلسلة الجبال الألتوائية الحديثة جنوباً ، للتنتهي في المحيط الهادي بالجزر الشرقية (جزر الفستون) لذا تشمل معظم آسيا وأوروبا أي القارتين مع أجزاء من المحيطات (الأطلسي) والبحار المتوسط الحالي .

٥- لوحة استراليا Astrailian Plate وتشمل كتلة صخور الهند والمحيط الهندي ، واستراليا وجزيرة غينيا الجديدة ، وكل مايحيط بها من المحيط الهادي . (أي تشمل قارة وجزء من قارة آسيا) وأجزاء من مياه المحيطين الهندي والهادي .

٦- لوحة القارة القطبية الجنوبية Antractic Plate وتشمل كل انتاركتيكا مع الأطراف الجنوبية للمحيطات الثلاث: الهادي ، ولأطلسي والهندي^(١) أي تشمل جزء من مياه المحيطات مع القارة الجنوبية نفسها !

(1) Arthur Doris (L .) Holmes, op . cit . , PP . 640 - 646 .



ومن العرض السابق نرى أن الألواح الرئيسية معظمها ألواح قارية أو قارية محيطية عدا، لوح واحد هو اللوح المحيطي الباسفيكي أو لوح المحيط الهادي. أما الألواح الصغرى (بين الألواح الكبرى) فهي كالآتي

١- لوحة الفلبين Philippins Plate ورمزه P.

٢ - لوحة نازكا وكوكوس شمال غرب أمريكا اللاتينية

٣- لوحة جواو دي فوكا

٤- لوحة فيجي

٥- لوحة سليمان وبسمارك

٦- لوحة الكاريبي بالأطلنطي Caribbean Plate ورمزه C

٧- لوحتان بالهندي (لكنهما غير محددتان بدقة)

٨- لوح الجزيرة العربية Arabian Plate ورمزه A

ويلاحظ الآتي (فيما يتعلق بلوح الجزيرة العربية، وأثاره المرفلوجية)

- ١- أن لوحة شبه الجزيرة العربية بعد عن ساحل أفريقيا بحوالي ٢-٦ سم سوياً ، وخاصة في جنوبها الغربي أي أنها تتحرك (بافتراق شرقي عن أفريقيا) وإن التصدع النصفي في قاع البحر الأحمر يرحزحه شرقاً بمعدل ٢سم سنوياً على حساب الخليج العربي الذي يصيق بنفس القدر أي أن الجزيرة العربية تتحرك شرقاً لتضغط شرقاً على الخليج العربي بنفس قدر ابتعاد اللوح العربي عن أفريقيا. وأن ارتكاز شبه الجزيرة على الهضبة السورية في الشمال الغربي يزيد جبال إيران تضاعفاً وتضرساً وتعقيداً ويؤدي إلى مزيد من الزلازل فيها
- ٢- أن بعض الألواح الصغيرة أو الكبيرة لم تحدد بدقة ، وأنها غير مستقرة تماماً . وذكرنا أمثلة سابقة لها، حيث تتميز هي الأخرى (بالحركية وبالاختفاء) كالآتي :

أ - بها حركة زحزحة على حساب بعضها البعض كما رأينا في حوض الهادي والباسفيك ولوح الأطلنطي .

ب - قد يختفي بعضها تماماً بالمانتل مثالها الأخاديد أو الخنادق البحرية

العميقة بشرق آسيا . وينتج عن تعمقة في المانتل انصهار متدرج حتى يملأ الفراغ الذي ينتج عن صعود الصهير إلى سطح الأرض في مواقع أخرى .
ج - وقد يتسع بعضها على حساب الآخر كالآتي ، يضيق لوح الهادي ويغوص في الجانب الآسيوي من جهة الغرب .
أو قد يتسع الفالق بحافة الأطلنطي الوسطي مع الزمς حيث تتباعد الكتل على جانبيه ، ممثلة في كتلتى لوح أوراسيا وأفريقيا شرقاً والأمريكتين غرباً .

- أي أن هذه النظرية تظهر لنا الآتي بخصوص نشأة البحار والمحيطات .
- ١ - أن أحواض المحيطات نشأت بتباعد الألواح على هيئة كسور تتباعد جوانبها عن بعضها مثلما أشارت إلى ذلك في تباعد سواحل الأطلنطي ومثلما تؤكد أيضاً محاولة تباعد سواحل البحر الأحمر بغية تكوينه في هيئة محيط مستقبلي .
 - ب - أنها تشير إلى حقيقة هامة وهي أن قشرة الأرض الصلبة تكونت بشكل أسبق لمياه البحار والمحيطات بدليل حداثة البحار في عمرها الجيولوجي عن صخور القارات كما أشارت .
وربما يؤكد ذلك النظريات الحديثة في مجال البحث عن أصول مياه البحار والمحيطات كما سنرى .
 - ج - أن هذه النظرية أكدت نشأة المحيطات بانكسار قشرة الأرض اليابسة مع عدم إشارتها لتكوين المحيط الهادي ، الأمر الذي تعده النظرية (محيط طبيعي النشأة وربما هو بمعنى أدق أبو المحيطات) وهذا مأسوف نوضحه عند مناقشة نشأة « مياه » الغلاف المائي كما سنرى في حينه داخل صفحات هذا الكتاب بإذن الله .
 - د - أن هذه النظرية تنبأت بقدوم أو توالد محيط جديد في موضع البحر الأحمر الحالي لهذا عرفته باسم محيط المستقبل الوليد والمتنظر !

ب - كيفية تكوين مياه البحار والمحيطات :

وفي هذا المجال يتحدد الرأي الخاص بنشأة هذا الغلاف السائل أو الغلاف المائي The Hydrosphere في اتجاهين:

الأول ويرى أن نشأة هذا الغلاف قد صاحب شأه الأرض عبر تاريخها الجيولوجي القديم ، أي أنه صاحب شأه أو بزوغ كوكب الأرض للوجود Came into being

ويعلق على ذلك ميتشل بازلي Mitchell Beazley (١٩٧٧) ، بأن عمر المجموعة الشمسية عامة حوالي ٤٦ مليون سنة وأن أحد النظريات القديمة التي تناولت شأه الأرض إنما تشير إلى أنها تولدت عن سحابة غازية شديدة السحونة أو متوهجة ، ثم تعرضت مكوناتها للبرودة المتتالية التي انتهت بتوالد كوكب الأرض الصلب ، أو دو الطبيعة الصلبة

“Old theories for the origin of the earth maintained that it had evolved from a very hot cloud of gases from which materials formed at progressively lower temperatures producing the solid planet (١) تكاثف المياه من الغلاف الغازي المتحلف عن باقي كتلة الغاز ويكمل هذا المجال « كيث اندروز Keith - Andrews » (عام ١٩٧٧م) ؛ فيذكر أن المياه المتكاثفة في هيئة أمطار نتج عنها بروده كوكب الأرض عبر عدة مئات من السنين ، كما ترتب عليها تعرية شديدة لصخور كوكبنا الأرضي ، حملت نتاج مفتاتها الأمطار صوب المحيطات حتى ساهمت بعد ذلك في نشأة مجموعة الصخور الرسوبية التي تولدت عن طريق اشتقاقها من الصخور النارية وتراكت بقيعان المحيطات فيما بعد ، ثم كونت مياه البحار والمحيطات .

أي أن هذه النظرية تشير إلى أن مصادر مياه البحار والمحيطات علوية أو خارجية بصفة عامة وهي المياه الفطرية (الأولية أو الكونية Juvenile Water) .

(1) The Mitchell Beazly " Atlas of the Oceans " , Opcit, PP. 10 - 11 .

وتؤكد هذه النظرية وجهه نظرها السابقة عندما تشير إلى أن أقدم عينات للصخور الرسوبية أو المائية تمثلت لنا في غرب جرينلاند ، بحيث يناهز عمرها الزمني ٣٨٠٠ مليون سنة مضت ولكن الأرض قد تكونت قبلها بحوالي ٨٠٠ سنة .

But the earth is though to have been : Formed some 800 million years earlier (1)

الثاني : يتجه هذا الرأي إلى أن المياه المتمثلة في البحار والمحيطات قد اشتقت أساساً من داخلية كوكب الأرض واستغرق ذلك كل أو معظم العمر الجيولوجي للأرض . وذلك خلال (البركنه ، والنافورات الحارة ثم الينابيع الحارة) .

ولقد أيد ميتشل بازلي هذا الرأي بقوله «أنها فكرة مقبولة إلى حد كبير باعتبار أن النشاط البركاني له المقدرة على قذف بخار الماء عبر الغلاف الغازي» ، ولربما يؤيد هذا الرأي ارتباط أقاليم النشاط البركاني في الماضي والحاضر بإخراج المياه الساخنة أو ينابيع المياه الحارة التي يستمر تدفق مياهها الساخنة مصاحبة لمواد معدنية مذابة أو عالقة(*) ، بحيث تترسب حول السطح مكونه بركة مائية قد تحتوي علي مواد معدنية مذابة لاتلبث أن تترسب حول حافة البركة في هيئة قشور من الترافرتين (الذي هو عبارة عن تكوينات الكالسيوم والكربون) ومن أمثلة ذلك الآلاف من الينابيع الحارة في آيسلنده في مساحة كم ٢ فقط حتى أن كميات كبيرة من مياهها تنقل عبر أنابيب إلى منطقة Reykgavik ركافيك ، بغرض استخدامها هناك في مجالات التدفئة إضافة إلى تزويد حمامات السباحة بالمياه الدافئة .

كما أن توزيع النشاط البركاني عبر الأزمنة والعصور الجيولوجية إنما يشير

(1) Keith Andrews, " Beneath the Oceans , Opcit , PP . 10 - 11 .

(*) ويقصد بها (الحزام الليبي Libbey's Circle العرضي، وحافة وسط الاطلنطي Mid Atlanti Ridge Rift Zone نم الاخدود الافريقي .

إلى وجود حوالي ٥٢٠ منطقة له (*)، هذا مع وجود الآلاف من المناطق المتناثرة على المستوى العالمي ، كما أنه ربما تكشف الصدفة عن وجود براكين جديدة تماماً ، مثلما هو الحال في بركان (باري كيوتن) Paricutin إضافة إلى بركان (ليتل سورتى) Little Surty الذي يرتفع بشكل متدرج عن منسوب سطح البحر جنوب ساحل أيسلندا وكشف عن نفسه في نوفمبر عام ١٩٦٣م ولقد اثبتت الدراسات البركانية أن هناك براكين خطوط الشعف القشري للأرض ، ومن أمثلتها مايحيط بالمحيط الباسفيكي Circum Pacific zone (الهادي) حيث يتركز حول سواحله ثلثي (٥٨,٤ ٪) إجمالي البراكين العالمية وتعرف بأنها حلقة النار Ring of Fire التي يتركز بها غالبية البراكين وتترك باقي النسبة للنطاقات الأخرى مجتمعة ، الأمر الذي يوحي إلينا بفكره تأكيد أن المحيط الهادي هو نفسه المحيط (الأبكر أو الأول ظهوراً على سطح الكرة الأرضية) والذي طالما أشارت إليه نظريات انفصال القمر عن الأرض منه ، ثم نظرية الزحزحة لفجسر ، ثم أكدته لنا نظرية الصفائح التكتونية ، ونظرية الانزلاق القاري لدالي Daily^(١) . الأمر الذي يقطع من أنفسنا الشك بل ويزيدنا يقيناً بأن لعامل البركنه أثره القوى والفعال في تواجد ذلك الغلاف المائي للبحار والمحيطات

ولربما نزداد ثقة في هذا العامل إذا علمنا أن البراكين يندفع مع ثورانها الحطام الصخري المتنوع الحجم ، أي المواد الصلبة ، إلى جانب اللافا (القاعدية والحمضية) أي المواد السائلة(*) ، إضافة إلى المواد الغازية التي تتمثل لنا في الغازات المتنوعة ، والأحماض ، ثم بخار الماء الذي ربما كان من المواد الأصلية التي كونت كوكبنا الأرضي ، أو تكون بفعل اتحاد الهيدروجين والأكسجين بالغلاف الغازي للأرض أو لتسرب المياه عبر الأمطار إلى جوف للأرض وصعوده

(*) أشرنا إليها في أسفل الصفحة السابقة .

(*) ما بين الكتل Blocks والقذائف Bombs والغبار البركاني . Volcanic dust or Ash .

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حين جاد الله ، في جغرافية القارات دراسة طبيعية في

النشأة والتكوين ، ص ص ، ٩٠ - ٩٣ .

مع اللافا إلى سطحها^(١) .

كذلك يتمثل لنا المصدر الجوفي للمياه في ظاهره النافورات الحارة - Parox ysmal Paike التي تتوافر بايسلنده أمثلتها خاصة بمنطقة (ستون بارك National Yellowston park)

وفي الجزيرة الشمالية من نيوزيلنده أيضاً يتمثل لنا المصدر الثالث في ظاهرة الينابيع ذات المياه الحارة المتدفقة وأشهرها في ايسلنده أيضاً منطقة ستون بارك ويعرف باسم Old Faithful ، حيث قيس مقدار ندفقها المائي فكان كل ٦٥ دقيقة يتراوح ما بين (٥٠ - ١٠٠ متر مكعباً) أي ما بين ١ - ٣ جالون من المياه الحارة والقريبة من درجة الغليان، حيث يصاحبها تصاعد السخار في هيئة عمود بلغ ارتفاعه ما بين ٤٠ - ٦ متراً (أو ١٢ - ١٨ قدم) وقدر استمراره ما بين ٢ - ٥ دقائق . ومن أمثلة هذه الينابيع الحارة أيضاً ما يوجد منها في شمال المملكة العربية السعودية (بمنطقة حائل) حيث تتدفق مياهها في هيئة نافورات عليا بقصد تبريدها تمهيداً لاستخدامها في الزراعة والتوسع العمراني ورغم قبول هذا الرأي إلا أنه لا يخلو من النقد

١ - أنه لا نستطيع أن نجزم بأن معظم هذه المياه مشتق من الأعماق الداخلية للأرض The Deep Interior of the Earth إذ أن الكثير إن لم يكن الاغلبية منها وليد للدورة الهيدرولوجية المعادة Recycled Hydrologic Water تلك التي تصيب سطح الأرض أو تسقط عليه ، ودليل ذلك كما يعتقد علماء الجيولوجيا وجود تلك الكميات الهائلة من المياه الجوفية العميقة على أبعاد كبيرة من قشرة الأرض متخللة الصخور الرسوبية المسامية Incorporated التي تسربت على التتابع في أعماقها ، بل ولربما تقطر بعضها داخلياً Percoleated في شقوق وفواصل الأرض وعبر المسافات البينية الصخرية بحيث تستطيع الأرض وأثناء

١- طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، ص ص ٥٥٣ -

النشاط البركاني أن تمتص الماء من الصخور الرسوبية أثناء صعودها نحو وجه الأرض والقذف بالمياه معها إلى أعلا . وربما دليل ذلك أن غالبية براكين العالم يتبعها بعد ثورانها عودة قشرة الأرض إلى المرونه والانخفاض ، وهبوط الأرض في بعض الخنادق المحيطية ومثال ذلك حواف الساسميكي التي ينتج عن خروج الماء منها هبوط المنطقة الدائبة من الصخور صوب الأعماق وهي نفسها مناطق الهوات السحيقة في هذا المحيط أو مايعرف بالخنادق البحرية العميقة

٢ - كما أنه من الصعب تأكيد مقدار نسبة **What Propotion** أن لم يكن معظم حجم المياه التي أضيفت للغلاف المائي بفعل شاط الانبثاق البركاني وهكذا يشير بازلي Beazley إلى أنه رغم قبول هذا الرأي إلى حد كبير **A very Plausible** إلا أن تقدير نسبة أو معدل هذا النشاط الآن يعد من الأمور الصعبة عند تقدير كميته ولكن أغلب التقديرات **but most estimates** تتفق في وجود معدل مقارن أو مقابل **combarable rate** خلال معظم التاريخ الجيولوجي ونتيجة لذلك فإن هذه العملية وحدها كفيلة لتكوين إجمالي كمية مياه البحار والمحيطات^(١) إذ قدر بعض الباحثين حجم المياه إلى تدفقت من جوف الأرض بفعل عامل البركنه بما يوازي ٥٪ من إجمالي حجم المصهورات «اللافية» البركانية أو ما يوازي ١٠ كيلومتر مكعباً في العام الواحد . وطبقاً لهذا التقدير فإن كمية المياه التي تدفقت بفعل النشاط البركاني منذ (بداية عصر الكمبري أول عصور الزمن الجيولوجي الأول) وهو ما يوازي ٥٨٠ مليون سنة من عمر الأرض طبقاً لجدول التاريخ الزمني الذي وضعه ريتشارد برانيت أو ما يسمى **The Geological time - Scale**^(٢) فإنه يقدر بحوالي ٦٠ مليون متراً مكعباً (باعتباره

(1) The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , Oceans , Opcit, PP. 10 - 11 .

٢- محمد خميس الزوكة ، جغرافية المياه ، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية ، ١٩٩٥ ، ص ٢٠-٢٢ .

أيضاً انظر :

Richard (H .) Bryant , Physical Geography , Opcit , P. 309 .

١٠ كيلو متر مربع كل عام مضروبة في عدد ٥٨٠ مليون سنة ومع احتمالية خطأ - يصعب تقديرها بدقة في هذا التقدير لاختلاف النشاط البركاني في بعض العصور بصورة تفوق نشاطة الحالي - الأمر الذي أكدته لنا ثورنبيري W.D Thornbury في أحد مفاهيمه الجيومورفولوجية الأساسية The Fundamental Geomorphological Concepts والتي ذكر فيها أن العمليات الطبيعية والقوانين التي تعمل الآن على تشكيل سطح الأرض ، هي نفسها العوامل التي قامت بنفس العمل خلال معظم أجزاء التاريخ الجيولوجي للأرض - ومنها بالطبع البراكين ونشاطها البركاني Vulcanism ، رغم أنها لا يجب أن تكون بنفس القوة التي هي عليها الآن ، وضرب مثال لذلك عندما ذكر أن عدد البراكين الخامدة الآن حوالي ٤٠٠٠ بركان خمدت معظمها قبل العصر التاريخي الحالي ، ولقد دلل على ماسبق بقوله

“The Same Physical Processes and laws that operate today operated throughout Geologic time, although not necessarily always with the same intensity as now”^(١)

ومن هنا لا يمكن إغفال أثر عامل البركنة في مجال نشأة الغلاف المائي للبحار والمحيطات ولربما يتأكد لنا ذلك من خلال مساهمة « الدراسات الفيزيائية الحديثة » برأيها في هذا المجال ، عندما رأته أنه من الصعب تقدير حجم المياه التي اضيفت إلى الغلاف المائي من خلال الدورة الهيدرولوجية المتجددة ، لأنها في الواقع تتميز بزيادة قلتها أو تناقصها من جهة ، كما أنها تتجه نحو الرأي الذي يشير إلى قدم مياه سطح الأرض عبر التاريخ الجيولوجي!!^(٢).

لهذا فالمياه في نظر هذا الاتجاه ذات مصدرين يؤكدتهما رأي اندريوس (عام

(1) W. D. Thornbury, "Principles of Geomorphology" , Teaching Staff of the Geography Department, Geographical Essays " , Cairo University, Dar AL Nahda EL Arabia , Cairo , 1964 , PP. 37 - 38 .

(2) The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , opcit , PP . 10 - 11 .

١٩٧٧م) عندما يرى أن تكوين المحيطات أساساً يرتبط بنشأة الأرض التي كانت كتله صخرية ملتهبة بردت ببطيء تدريجي ، عن طريق المياه الفطرية أو الكونية الغزيرة والكثيفة في آن واحد^(١)

ثم عن طريق عامل البركنه ودليل ذلك البراكين التي تنشط أحياناً في بعض مناطق كوكب الأرض ، وتقذف باللافا الحمراء إلى أعلى الغلاف الغازي ، ويصاحبها بخار الماء الذي يسقط في هيئة مياه عليه ، إلى جانب المواد الصخرية الصلبة متفاوتة الأحجام كما ذكرنا على طول مدى الأزمنة والعصور الجيولوجية التي مرت بها الأرض عبر تاريخها الجيولوجي الطويل وأن كان هذا لاينفي أنه بعد تكوين المسطحات المائية مختلف أشكالها وأحجامها بدأ دور العامل الثاني أو الظاهري وهو (الدورة الهيدرولوجية المعادة ، باعتبار أن هناك دوره تكاثف وأمطار عزيزه صاحب نشأة كوكب الأرض نفسه) لهدفالدورة المعادة وليده الأمطار الأولى أو الأسبق ، وهي التي ترتبط أساساً بتكوين مكاس المياه الجوفية العميقة والسطحية داخل ثنايا قشره الأرض الكرسيته حتى وقتنا الحالي

(1) Keith Andrews , Locit .

الفصل الخامس

الخمير البحري آثاره وأهميته

الفصل الخامس

الغمر البحري آثاره وأهميته

يعرف الغمر البحري Submergence ، بأنه تقدم البحر على حساب اليابس في مناطق السواحل Coasts ، التي نعد مناطق اتصال البحر اليابس ، وهي تتواجد عند مناطق اتصال البحر اليابس ، وهي تتواجد عند مناطق الجروف الساحلية للياس بصفة عامة (انظر شكل رقم ٥٤)

وبالتقدم منها صوب البحر يصل إلى الشاطئ shore الذي يتلوه منطقة البلاج على البحر مباشرة^(١) وهكذا فالغمر البحري يشمل إذن تقدم مياه البحر نعد أن تكون قد نعدب المناطق الثلاثة المجاورة لها في الأجزاء السابقة وتعرف العمليات المتكررة للغمر البحري على اليابس المجاور للبحر باسم (الحركات الايوستاتية Eustatics التي نعد بمشابة دبدبات Oscillations قد تصيب مستوى سطح البحر عبر الأزمنة والعصور الجيولوجية للأرض ، ويتضح ذلك من تواجد أشكال الإرسابات البحرية على خطوط السواحل Coast Lines ثم على مناطق الرفارف القارية Continental Shelves أو نعد نتاج لحركات رأسية توازنية Epirogenetic - Movements ، هي التي كوت أو أصابت كتل القارات المعروفة

(١) كذلك يعرف الجزء المتقدم من الساحل نحو البحر باسم الشاطئ Shore ، ويمتد بداية من أعلى منسوب تصله مياه البحر في شكل حركة مد إلى حيث يوجد ما يسمى بخط الساحل Coast Line وهو بدوره خط وصول أعلى الأمواج العاصفة أو خط التقاء ماء البحر أو المحيط باليابس كما يعتبر البلاج آخر جزء متقدم من مياه الشاطئ حين يتميز بتجميع الرواسب فوق الشاطئ . انظر في هذا المجال بتوسع كل من :

(2) G. W. Gregory , Physical And Structural Geography , Opcit , P.47.

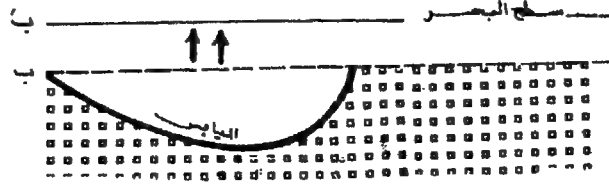
وأيضاً انظر :

- جودة حسنين جودة ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، (د . ت) ، ص ص

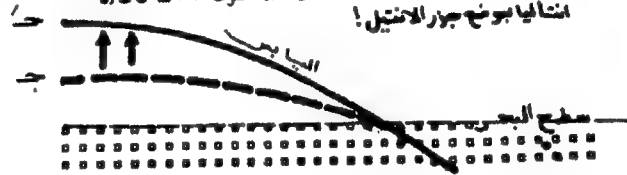
٣٦٧ - ٣٩٤ .



الغمر البحري (التقدم/الغرق البحري) Submergence بفعل هبوط مستوى اليابسة عن منسوب سطح البحر، أما بسبب التواءات جوفية (تضوحيشيه) أو بفعل تراكمات أرسابية (دلتاويه) أو تراكمات شلجية (Snow) أو جليدية (Ice) أو غلاف جليدي على سطح الأرض (Back-Ice). ويتعرض اليابس لحركات رأسية هابطة تعمل من أعلى إلى أسفل له، وصاير الهبوط من منسوب أ- أو حدوث الغمر البحري!



حالة نشأته من الغمر البحري، وتوالت الفترات أو الدورات الدائمة ما خبا Inter-glacial periods، وكذلك التي تخللتها المثلثات المستوية أو تلك التي نغمرها في المثلثات أو بعمامل الأراضه المبردة كالتربة (في حالة الفريال أن اليابس، وأجزاء منه أصبحت جزء من مياه البحر لوبيا المحيط).. تلمسا كما يبررنا اختلال قاره أرخبتر التي ربطت بين أوروبا وأمريكا الشمالية - ونسب إليها بهذا التناقض اسم قاره (التي أرخبتر - أنتاركتيكا) وهي في الحزبه العانيه أعلى الشكل كما نرى. إضافة إلى قاره انتاركتيكا بوضوح جزر المثلث!



البحر البحري (الترجيع البحري) Emergence بفعل ارتفاع مستوى اليابسة عن منسوب سطح البحر، بفعل حركات رأسية تصيب اليابس من أسفل إلى أعلى، مكونا بذلك مثلا شطوط بحرية مرفوعة (Raised Beach) .. وهناك أيضا أن أجزاء من البحار مازالت حبيزة من اليابسة!!

(شكل رقم ٥٤) الغمر البحري وأسبابه الرئيسية. (بن تعميم للؤلؤ)

لنا الآن، خاصة عندما ترتفع سواحلها عما يجاورها من كتل مياه البحار والمحيطات وبصفة عامة فإن هذا النوع من الحركات يعد أصح من حيث التأريخ (والكربولوجي Dating or Chronology) لبعض الأحداث المناخية الهامة التي ربما أثرت في سطح الأرض بشكل عميق ، لأن آثارها عالمية وواسعة الانتشار من جهة فهي تصب معظم إن لم يكن كل سواحل الكتل اليابسة المجاورة لمياه البحار والمحيطات، وبحيث تتطرق إلى غالبية الأقاليم المناخية التي تنقسم إليها أحرار سطح الأرض الحالي من جهة أخرى، حتى أن «وليم نورسرج» William (A.) Nierenberg (عام ١٩٧٧م) يرى أن آثار عمليات العمر البحري الأيوستاتي العالمي ، إنما تتضح لنا في خطوط السواحل ، وبمناطق الرفارف القارية The Continental Shelves ، التي تمتد عبر معظم أحرار العالم ويرجع ذلك إلى صحامه حجم المياه التي قد سحب في العروس العليا (في هيئة كتل وأعطية حليديه) من خلال عمليات الانجذاب التراجعي لكتل مياه البحار والمحيطات (Gravitative Withdrawal of Sea or Ocean Water) بداية من اشتقاقها من العروس المدارية واتجاهها صوب العروس العليا، حتى تتكون هناك في هيئة كتل جليد سميك على أرضها في الفترات المناخية الباردة للزمن الرابع، وقد يحدث العكس في نهاية الفترة المناخية الدافئة منه ، فتدوب كتل الجليد السميكة ونرفع مياه زوبانها منسوب سطح البحر العالمي بمقدار بلغ متوسطه طبقاً لدراسة ريجنالد دايلي (A.) Reginald Daily (عام ١٩١٦م) ما بين ٦٠-٧٠ متراً^(١) ويحدث بذلك غمر بحري عالمي واسع النطاق كما أشرنا

ما هي أسباب الغمر البحري إذن ؟

تتركز أسباب الغمر البحري عادة في اثنين :

الأول هو : انخفاض منسوب كتل اليابس القاري خاصة في مناطق السواحل أمام البحار ، ويرجع ذلك إلى الالتواءات الحوضية أو الإرسابات

(1) Daily Reginald, (A.), " Coral Reefs And Ice Ages " , Opcit, PP. 411 - 414 .

- William , (A.) Nierenberg , " The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , opcit , P . 21 .

الفيضية والنهرية 'ثقلية'، أو كتل الجليد المتراكم . وارتباط هذا كله بالحركات الرأسية الهابطة لليابس .

الثاني هو : ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات بدرجة تفوق منسوب اليابس المجاور لها . ويرتبط ذلك عادة بالفترات المناخية الدفيئة للزمن الرابع، ومثالها أدوار الدفء بالبلايستوسين . أو لارتباط ارتفاع منسوب المياه والمحيطات بعامل الإزاحة المائي ، الذي يتأثر بالأنشطة البركانية أو بالأنشطة التكتونية وبخاصة العامل الالتوائي أو الأروجيني « وما يعرف بالتكتوجيني » .

أولاً : الغمر البحري بفعل الحركات الرأسية الهابطة :

تعرف عادة الحركات الرأسية الهابطة بالحركات التوازنية أو الإيزوستاتية Isostatic Oscillations Of Iceloaded Tracts وهي ترتبط أيضاً بحركات توازنية مضادة لها هي الحركات الرافعة ، لكن الأخيرة تؤدي إلى الحسر البحري Emergence، لهذا لن نتطرق في الحديث عنها مؤقتاً على الأقل .

وترتبط الحركات الرأسية الهابطة عادة بالضغط أو الثقل الهائل لكتل الجليد التي تتراكم على بعض وليس كل أجزاء اليابس القاري . عندئذ تستجيب لها مناطق اليابس في تلك المواضع Sites بالهبوط . ويضرب أمامنا أمثلة على تلك المناطق من قارات العالم التي شاهدها أحدث وقائع العصر الجليدي الأخير وبالذات في مناطق ثلاثاته ، فهي تتواجد في اسكنديناوه Scandinavia ، وفي شمال الجزر البريطانية North Britain بإقليم شمال غرب أوروبا وأيضاً بجبال الألب الأوروبية، كما تتواجد في شمال كندا Northern Canada وهي المناطق التي تحاول الآن استعادة ارتفاعها السابق من خلال استمرار عمليات رفعها Still - rising . ولكن بمعدلات صغيرة ومنتظمة a steadily reducing أو ما يعرف عامة باستعادة التوازن الجليدي glacial - isostasy⁽¹⁾ . فإذا ما استعادت

1- Arthur N., Strahler , " Physical Geography", Third Edition, New York , 1963 , P P . 507 - 509 .

توازنها تراجعت مياه البحر عنها ، بدليل زيادة مساحة اليابس وانكماش مساحة بحيراتها التي كانت أكبر من ذلك بالغمر البحري بالطبع فقد قدر بروفيسور «جان راين فاني» Jean Rene Vanny (عام ١٩٧٨م) الاستاذ بجامعة السربون بباريس ، أن ظاهرة الارتفاع الإيروستاتي L'Equilibre Isostique ناسكنديناوه إنما تقدر بحوالي ١ سنتيمتر لكل ١ عام أو قرن واحد من الزمان Per - siecle (١) (انظر شكل رقم ٥٧ ج المرفق)

العصر الجليدي وأثره في الغمر البحري :

ولقد تميز العصر الجليدي البلايستوسيني The Pleistocene بانخفاض المعدل العام لدرجات الحرارة حيث بلغ متوسطه السنوي ما بين ٥ - ٦ درجات مئوية (هذا مع الأخذ في الاعتبار لعامل انخفاض الحرارة بالارتفاع عن سطح البحر فوق المرتفعات أو ما يعرف بعامل انخفاض الحرارة الذاتي Lapse Rate) مما ترتب عليه هبوط خط الثلج الدائم Snow Line أو مستوى التجمد شكل عام بلغ أكثر من ١ متر عن مستواه الحالي

ولقد ترتب على ذلك توالد الجليد على المرتفعات الجبلية وانسيابه منها نحو المنخفضات المحيطة بها داخل القارات بنصف الكرة الشمالي وقارات النصف الجنوبي ، وقد حدث ذلك في هيئة أربع مرات لذا عرف هذا العصر بأنه رباعي الدورات Tetraglazialismus أو متعدد الأدوار الجليدية Polyglazialismus وليس العصر وحيد الدور الجليدي Monoglazialismus خاصة في العروض الباردة والمعتدلة بصفة عامة . ولهذا تخللت تلك الفترات ثلاث فترات (بين جليدية) بحيث كان يذوب فيها الجليد ويختفي إلا من أطراف العالم القطبية الممثلة في جرينلند والأرخبيل الكندي ثم القارة القطبية المتجمدة أنتاركتيكا .

ففي الفترات الجليدية كانت تحدث حركة انجذاب تراجعي لمياه البحار والمحيطات Gravitative Withdrawal of Sea-Oceans waters من العروض

(1) Jeau - Rene Vanney , " La Terre " , Paris, 1968 , p.25.

المدارية صوب العروض العليا بغية مساهمتها في تكوين الأغلفة الجليدية بالمناطق السابق ذكرها بنصني الكرة وبمساحة قدرت بحوالي ٢٧ - ٣٠ ٪ من سطح الأرض (أي ١٣٧ مليون ميل مربع أو ٣٦ مليون كيلو متر مربع)^(١)

لهذا ترتب على فترات الجنز، والمندل، والرس، ثم الفيرم. هبوط أو تراجع البحار والمحيطات بسبب انخفاض منسوبها العام بمقدار ١١٥ - ١٢ متراً لهذا لم يكن لظاهرة الجليد البلايستوسيني في دوراتها الجليدية الأربع ، علاقة واضحة بظاهرة الغمر البحري التي نتحدث الآن عنها. (انظر شكل رقم ٥٥ المرفق عن توزيع جليد البلايستوسين)

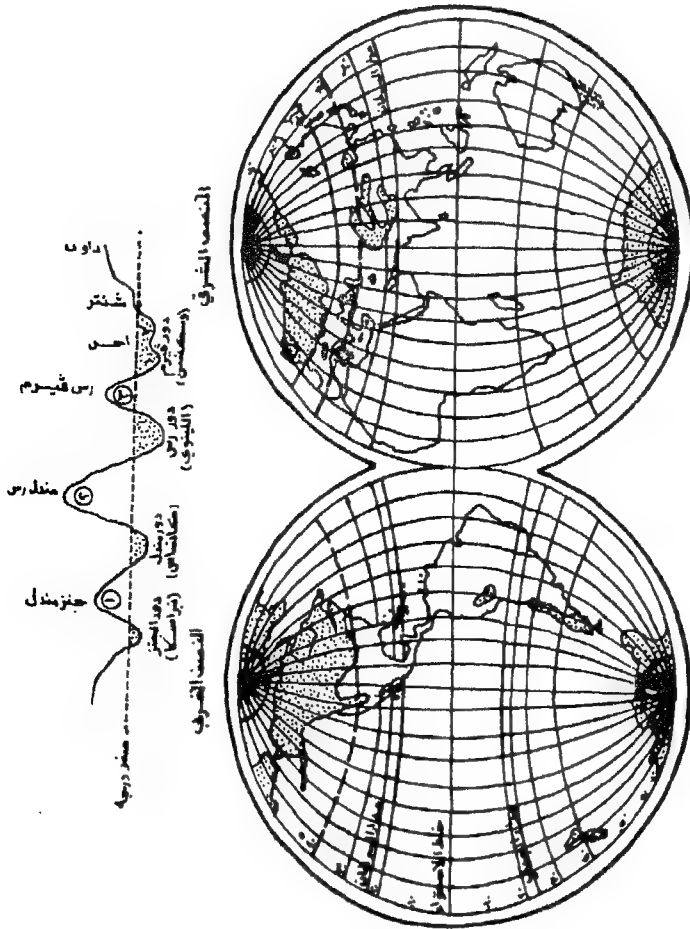
ولكن ارتبطت ظاهرة الغمر البحري أساساً بالفترات الثلاث الفاصلة بين الأدوار الجليدية وهي جنز مندل ، مندل رس ، ثم رس فيرم . وكان من آثارها زوبان الكتل أو الغلافات الجليدية وانصراف مياهها الذائبة نحو مياه البحار والمحيطات، وبالتالي الارتفاع العام لمنسوب المياه المرتبط بظاهرة الغمر البحري خاصة في مناطق السواحل البحري^(٢)

(انظر شكل رقم ٥٦ الذي يوضح دوبان الجليد وانصراف مياهه إلى البحار والمحيطات) ولقد أمكن الاستدلال على آثار التغيرات المائية الايوستاتية لمنسوب مياه البحار والمحيطات بشكل واضح في جزيرة ساموا Somoa (إحدى جزر المحيط الهادي) حيث توجد هضبة ارتفاعها حوالي (٥ أمتار أو ١٥ قدما) فوق سطح البحر ، يتضح فيها آثار النحت البحري بالأمواج المرتبطة بمناسيب عصر الجليد وأدواره الدافئة . كما ارتبطت الأدلة بداخلية القارات وخاصة انهارها ، التي زاد نشاطها في الجريان، والنحت الرأسي بمجاريها الدنيا بغية وصولها إلى مستوى قاعدتها الذي كان يهبط في فترات الجليد Base Level مما ترتب عليه زيادة رواسبها المنقولة من القارات صوب المحيطات ، والبحار بالطبع .

(١) طلعت أحمد محمد عبده : في الجغرافيا التاريخية ، ص ص ٢٥١ ، ٢١٧ .

أيها انظر :

(2) Coleman (A .P .) , " Ice Ages " , Recent And Ancient , London , 1926 , PP . 35 - 38
Daily Reginald , opcit , P. 41 .



جليليه، وهو يتلاقح مع منقح كل من (بنكه وانبريم الذي وصفه عام ١٩٦٤) بعد التبريد
عبرها) واسمات يباعه الماشيكل البحار والمحيطات او المنقح الملوي لبريمكت (عام ١٩٥٣) لا يمنع الادوار الجليليه والبنين
فقد كانت سبب في الضور البحري بسبب ازائه حذا الجليل بل وتخلصه عن قراه باكلها (لاورينا واسوما انشالديه أو
وماذ لمع فان هذا الانتشار الجليلي بأدواره الاربعه كان يتسبب في الحصر البحري ، ما الاذ ار التلانشه الا انشله
في نعد الكره الحثيف باستا كرتكيا وبرتقعات السلاسل الجليليه ككما هو الحال في مرفئان وحط اصميا
الجليليه من الشمال في شنت الكره التلال الدائره المسموم ، ددعه شلال تيارات العلم ، ككما بل حذا انتشار
(تسليق رقم ٥٥) ، تدرج جليليد السلاسل استوسين في مصفى العلم ، ولا حظ من الشكل انتشار



(شكل رقم ٥٦) الغمر البحري وارتباطه بالبيئة الجليدية، وخاصة فتراته الدافئة (أو البين جليدية)، حيث نجد أنه في الفترات الباردة (أو الجليدية) يتم التبخر بفعل الأشعاع الشمسي بالعروض الريحية مصادره المتعددة كماء البحار والمحيطات رقم ١، ومن اليابس ٢، ومن البحيرات ٣، ومن التبخر *Transpiration* ٤، ثم ترتب على هذا تساقط المياه بأشكاله المختلفة (سحب الجليد بالعروض العليا وبالمرتفعات ٥، والأمطار بالعروض الوسطى والدنيا ٦، ثم تغذيه الأنهار ومختلف المعاري المائية *Flow surface runoff* ٧، علاوة على تغذيه مخزون البحيرات *Lake Storage* ٨، وبعد ذلك وعندما يعود الجليد تتجه مياهه بأشكالها المختلفة كسطح المجرا ومستوى القاعدة العام لها) ٩، ويبرز من الشكل العلوي حركته الانجذاب التراجعي للمياه من العروض الدنيا بالتبخر ثم تكاثفها في العروض العليا ١٠، يتكون الجليد فوق أراضيها ومناطق مختلفة المرتفعات العالية، وعندئذ يتذبذب مستوى سطح البحر نحو الانخفاض ليشمل ما حدث في الفترات الجليدية.

وتؤكد دراسات جليد البلايستوسين أنه أثناء الأدوار الباردة حدث هبوط في منسوب مياه المحيطات نتج عنه انصراف مياه بحر الشمال وتحوله إلى أرض جافة مما ساهم في تراجع أنهار شمال أوروبا والجزر البريطانية وكذلك أسر الراين فروع أنهار أخرى، وتحول نهر الألب والورر إلى مجرى مائي موحد كما ارتبط بالفترات الجليدية ذات المناسيب المائية المنخفضة خاصة المتأخرة منها منذ حوالي ٢ سنة مضت، ظهور المعابر الأرضية Land Bridges التي عاصرت ظهور الإنسان وأثرت في حياته أعمق الآثار، عندما استطاع عبورها وتعمير قارات العالم بسلالاته، ومن أبرز الأمثلة علي ذلك عبور أرض سهل بيرنجيا من شمال شرق آسيا إلى شمال غرب أمريكا الشمالية .

كذلك المعبر الأرضي ما بين الهند وجزيرة سيلان التي عمرها الإنسان من الهند (انظر شكل رقم ٥٧ المرفق والسابق) إضافة إلى المعبر الممتد بين شمال أفريقيا وجنوب أوروبا^(١)

كما ترتبط الحركات الرأسية الهابطة لكتل اليابس القاري بالارسابات القارية؛ إذ أن عوامل التعرية الظاهرية وخاصة عامل الرياح ينتج عنه تخلص القارات من بعض تكويناها وبالتالي تخفيف الحمل الثقيل عليها، فترتفع إلى أعلا في مناطق الأزالة وتهبط إلى أسفل في مناطق الارساب(*)

كما أن وصول كميات كبيرة من الإرسابات النهرية إلى مصبات الأنهار وأرسابها في هيئة دالات متعددة الأنواع، ينتج عنه ضغط للرواسب على قيعان البحار والمحيطات فتتبعث إلى أسفل . ومن أبرز الأمثلة على ذلك :

1- Richard Moody, Prehistoric World, The Hamlyn Publishing Group Limited, England, 1980, PP. 224-295 .

- كما يشير نفس المصدر إلى وجود معبر أرضي ما بين صقلية والأطراف الجنوبية لشبه الجزيرة الإيطالية استغلته الكائنات الحية الحيوانية في التنقل الحيوي Faunal -exchange بين جنوب أوروبا وتلك الجزيرة بسبب الذبذبات الإيوسينية . (انظر المرجع السابق أيضاً) صفحة رقم ٢٨٨ .

(*) يضرب مثال علي ذلك بتأثير موجات الخماسين المتربة ذات الرمال العالقة بها ، عندما تجلب إلي جنوب أوروبا (في البحر الأسود وأكرانيا ، وشرق أوروبا - ثم على البحر المتوسط في لبنان وقبرص - ثم علي الجزر البريطانية) ثلاثة ملايين طن من رمال شمال أفريقيا كل عام في هيئة رياح (السيروكو والسولانو) . انظر: محمد صابر سليم وآخرون ، علوم البيئة ، ج٢ ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٤م . ص ١٠١ .

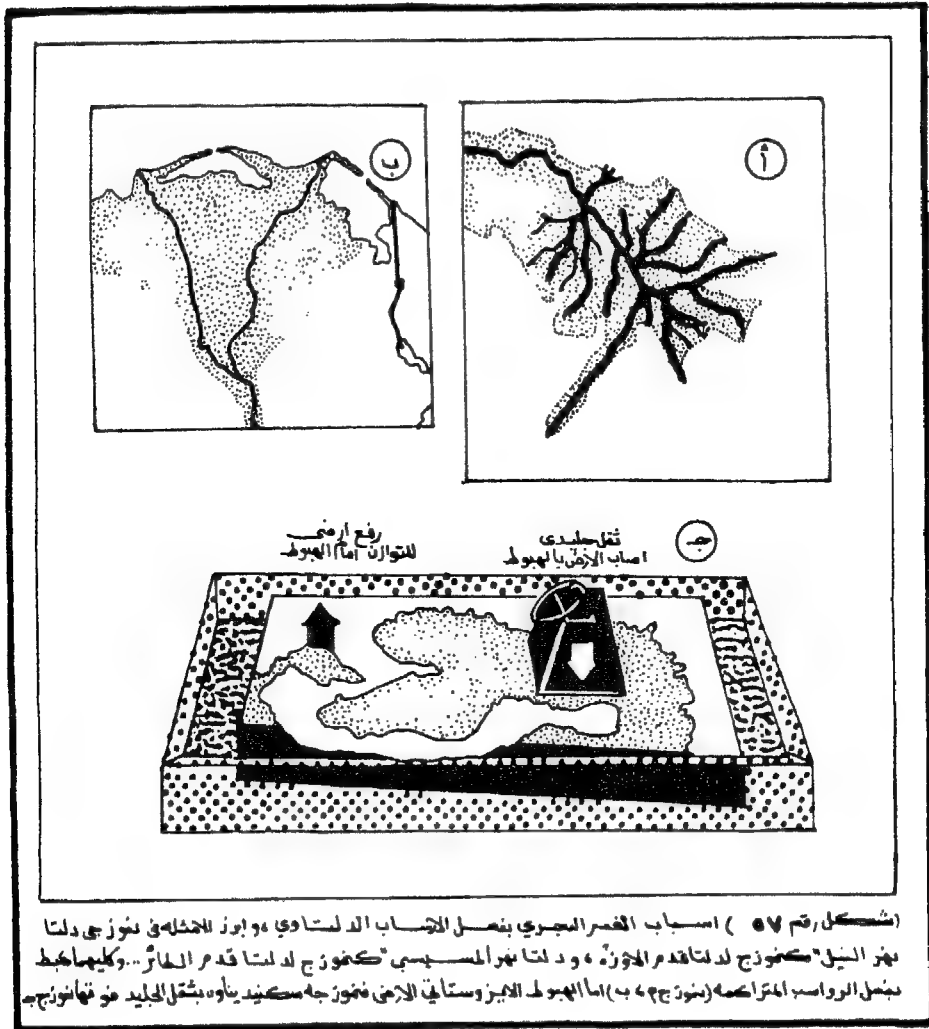
أ- دلتا المسيسيبي : التي عرفت بدلتا قدم الطائر Birds Foot Delta فقد ألقى المسيسيبي رواسبه المجلوبة بروافده المتعددة في مياه خليج المكسيك الضحلة، وترتب على ذلك زيادة ثقل الطبقات فتعرض القاع لحركات رأسية هابطة، ودليل ذلك مستمد من فحص خطوط الأعماق أمام دلتا المسيسيبي في مياه خليج المكسيك حيث نتبين اتخاذها شكلاً متدرجاً مكوناً من ثلاث طبقات قديمة عدا رابعة حديثة في طور التكوين الآن (انظر شكل رقم ٥٧ - أ)

ب- مثال ما حدث لوادي النيل الأدنى، عندما تلقت دلتاه ضغطاً كبيراً نتج عنه كمية هائلة من الرواسب الطميية البالغ حجمها ٨٩ كيلو متر مكعباً، مما ساهم في هبوط قشرة الأرض هنا، طبقاً لرأي بارل J. Barrell ولقد أثبتت الأبحاث الحديثة تحديد منطقة الهبوط بأقليم الدلتا، عندما أشارت إلى أن عربها هو الذي ينخفض بدليل وجود مقابر تعزي إلى ما قبل الميلاد بالاسكندرية غارقة تحت مياه البحر، وبالتالي زيادة عمق فرع رشيد إذا ما قورن بفرع دمياط الذي يقع في منطقة ارتفاع أراضي لشرق الدلتا. مما ترتب عليه إطماء فروع الدلتا القديمة، في هذا الجانب وكذلك قلة عمق فرع دمياط إذا قورن بعمق فرع رشيد. (شكل رقم ٥٧ - ب) كذلك أكد لنا جورج جريجوري (J.W.) Gregory أهمية هذا العامل (عامل الهبوط الأرضي) بشكل مصغر، عندما ربط بين هبوط شواطئ الكتل اليابسة وبين ما تتعرض له من حمل إضافي متزايد، بفعل تراكم كميات هائلة من المياه على الشواطئ المجاورة للبحار والمحيطات، حيث تجاوبت معه مناطقها بالهبوط أمام حركات المد العالي Neap Tide أو القفاز، وقدر هذا الهبوط بحوالي ٣ بوصات!! ولوحظ ذلك على الساحل الغربي لجزيرة إيرلنده، ثم بعد تراجع المياه في وقت الجزر البحري، تعاود الأرض في تلك السواحل ارتفاعها مرة أخرى بسبب إزالة ما جثم فوقها من حمولة هيدرولوجية بالغة الثقل^(١)!! فما بالنا والإرسابات النهرية بالغة السمك (لاحتوائها على المياه المختلطة بالرواسب)!!

أيضاً ترتبط الحركات الرأسية الهابطة لكتل اليابس القارية بالحمل الهيدرولوجي عليها ومثال ذلك :

عندما ظهرت عمليات غمر بحري مصغره بفعل هبوط اليابس وطفيان

1- J. W. Gregory , Physical and Structural Geography , opcit , P. 40.



البحر عليه أو بمعنى آخر بالحركات الأيوستاتية، في الجانب الغربي لجزر اليابان على مساحة مصغره قدرها ميل مربع واحد ، فوجد أنه بعد أن تسقط عليها الأمطار بمقدار (بوصه واحده أي ٢٥ سنتيمتر) ، فإن وزنها عندئذ يقدر بحاولي ٦٠.٠٠٠ طناً مائياً . الأمر الذي جعل مالن Milne يربط بين تعرض الجانب الغربي لليابان ، وبين تعرضه لعاصفه ممطره إلى هبوط أرضه ، ولكن بعد انصراف مياهه ، أو إزالتها بالتبخر . يعاود هذا الجزء اليابسي ارتفاعه مرة أخرى (أو يستعيد توازنه الأرضي مرة ثانية !!)^(١)

أليس بهذه الصورة المكبرة ثم المصغرة ، يتضح لنا أن للحركات الرأسية دورها الفعال في إحداث الغمر البحري ، فهي وإن كانت مصغرة إلا أنها ارتبطت بمناطق جزرية أو ساحلية كما رأينا وربما إذا زادت لطغي عليها البحر وعانت من ظاهرة الغمر أو الغرق البحري !!

ثانياً : الغمر البحري بفعل ارتفاع منسوب مياه البحار والمحيطات عن اليابس

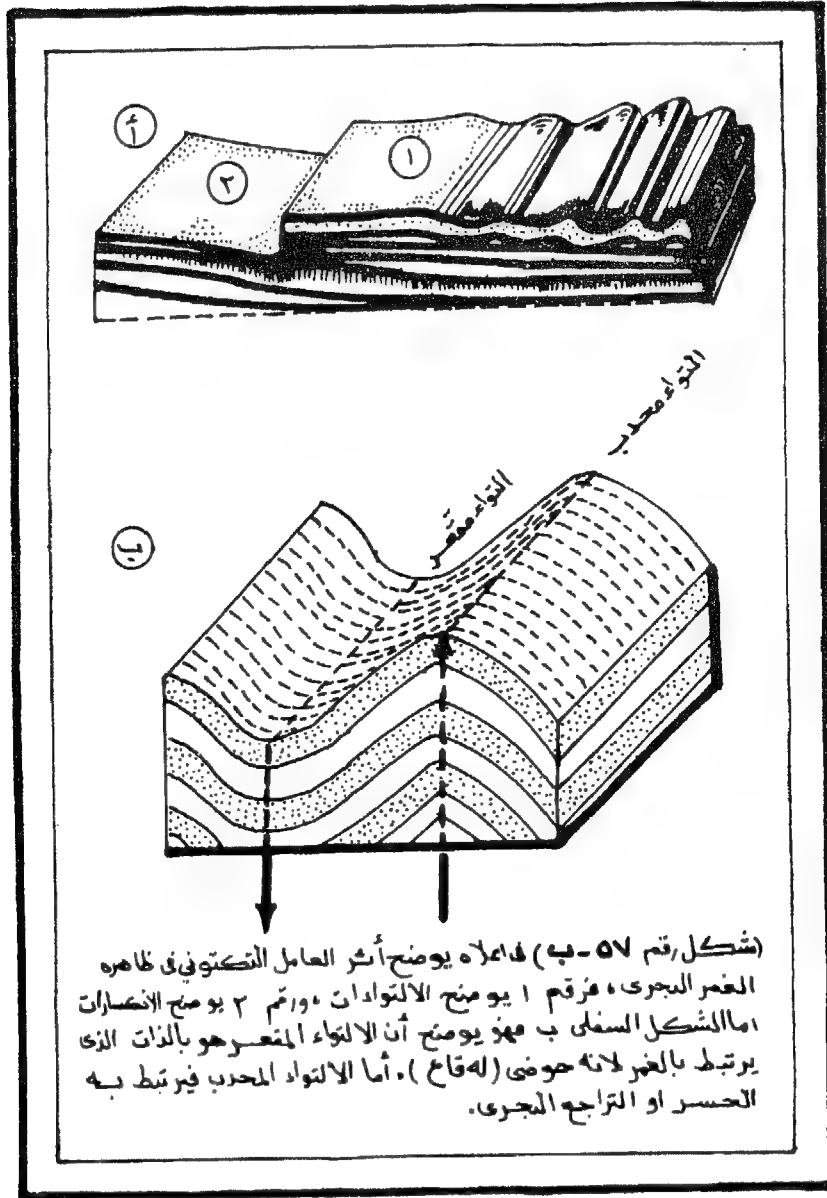
ويرتبط الغمر البحري هنا كما رأينا على مقياس واسع بالأدوار الجليدية الدافئة للعصر الجليدي البلاستوسيني كما سبق أن أوضحنا ، أو يرتبط بالعامل التكتونيني Tectogenic وبالذات الالتواءات الأوروغينية الحوضية أو المقعرة ، أو بفعل عامل البركنه عندما تشغل مائه الافا حيزا لا يستهان به من قاع البحر أو المحيط ويقوم بفعل الأزاحة برفع منسوب مياه البحار والمحيطات فتتأثر به سواحلها وتعرض للغمر البحري ، وسوف نشرح كل عامل على حدى .

الحركات الأوروغينية للأرض في مناطق السواحل :

وهي الحركات التي تصيب قشرة الأرض في مناطق صخورها الرسوبية فتتعرض للالتواء ، وقد تم ذلك على مر الأزمنة الجيولوجية وعصورها في مايعرف بالدورات الأوروغينية الكبرى .

(1) J. W., Georg-Gregory, Locit .

أيضاً انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ص ٤٨ - ٤٩ .



فالالتواء المقعر Syncline-Fold الذي يتمثل في التواء الطبقات على شكل حوضي ، بحيث تتداخل الطبقات العليا في السفلى ويميل كلا طرفيه صوب قاعه Keel فإذا كان هذا النوع من الالتواءات مساحلاً لبحر أو محيط ، فإن هذا يشجع مياههما على التوغل في ذلك المنخفض (انظر شكل رقم ٥٧ - ب المرفق) الأرضي أو اليابسي بالطبع .

أما إذا كان الالتواء الحذب Anticline Fold فإنه يحدث العكس ، ويعزي ذلك إلى التواء الطبقات إلى أعلى ، في صورة قبابية قوسية ، وفيه تتداخل الطبقات السفلى في العليا ، كما أن جوانبه التي تعد طرفيه Limbs تميلان بعيداً عن قمته crest^(١) .

ولربما كان لهذا العامل أثره الفعال في اقتران الحركات الأروغينية بصفه عامه التي مرت بها الأرض (كالحركات الكاليدونية والهرسينية أو الفاراسكية ، ثم الألييه) عامه بظاهرة الغمر البحري العالمي التي أنشأت معها ظاهرة البحار الجيولوجية القديمة أو الجيوسنكلين في المناطق الحوضيه الهابطة من كتل القارات القديمة وبالذات بحار الكريتاسي والايوسين .

النشاط البركاني في أعماق البحار والمحيطات وعامل الإزاحة

ينتج عن عامل البركنة Volcanism عادة خروج كميات هائلة من اللافا (أو الصخر الذائب) إلى كل من سطح الأرض اليابسي وقيعان مياه البحار والمحيطات ، بحيث تخرج اللافا مكونه جزر كاملة (غير ظاهرة أو ظاهرة فوق سطح البحر أحياناً) ، وهكذا الجزر تشغل حيزاً من الفراغ على حساب مياه البحار والمحيطات ، لذا تبحث المياه لنفسها عن مجال تذهب إليه بفعل عامل «الازاحة المائي» لذا تغطي مياه البحار والمحيطات على السواحل المجاورة لها ،

(١) انظر : إبراهيم أحمد رزقانه ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ٣٥ - ٤٥ .

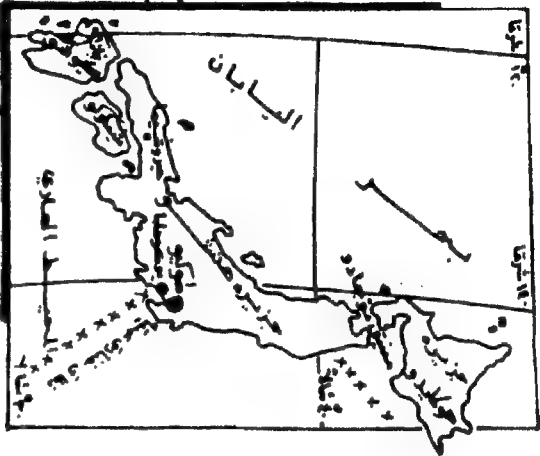
أيضاً ، انظر : طه عبد المليم رضوان ، في الجغرافيا العامة مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤ ، ص ١٧٥ .

ومن الأمثلة على ذلك

زلزال طوكيو عام (١٩٢١م) حيث صاحبه ارتفاع قاع البحر الياباني ، الذي قدر بحوالي ١٣٥ قامة وبالتالي تقدم البحر على اليابس في كثير من المناطق التي تأثرت بعامل البركة. وهناك مثال مباشر يتمثل أساساً في بركان جزيرة برميودا Bermuda تلك التي يصل حجمها تحت الماء بحوالي ٢٥ ميل مربع ويرجع تكوينها إلى العصر الثالث الكريتاسي من الزمن الجيولوجي الثاني ، تلك الفترة التي عرفت بالطغيان البحري الواسع النطاق (انظر شكل رقم ٥٨ المرفق)

الآثار الجغرافية لظاهرة الغمر البحري (الأيوستاتي) :

تمثلت الآثار الجغرافية للغمر البحري الأيوستاتي في عديد من المخلفات التي ارتبطت أساساً بمياه البحار والمحيطات ، فنجد مثلاً الآثار الحيوية (النباتية والحيوانية معاً) في هيئة حصيرة داخل طبقات الصخور الرسوبية ذات الأصل البحري ، سواء على مناسيب أعلى بكثير من مسود سطح البحر العام للبحار والمحيطات ، أو على أبعاد تتعمق بعيداً عن سواحلها إلى داخل اليابس القاري الحالي ، كما تمتد الآثار أيضاً إلى ظاهرة الشطوط البحرية المرفوعة (بما تحتوية من آثار ترتبط بالتعرية البحرية أي بالنحت والارساب) ، كذلك تمتد الآثار إلى الجانب البشري فتؤثر بعمق فيه عندما نراها ممثلة في إختفاء المعابر الأرضية أو البرية من جهة ، وإلى إخفاء بعض المخلفات الأثرية للحضارات البشرية القديمة تحت مياهها (سواء كانت آثار بشرية أو اركيولوجية ثابتة أو منقولة) ناهيك عن معاناته إنسان الوقت الحالي من الغمر البحري لبعض أقماع انهاره . فمن الآثار النباتية والحيوانية للبحار والمحيطات ، فإننا لاننكر أبداً ، الدور الذي لعبه الوسط السائل أو الغلاف المائي في هذا المجال ، وسوف نبرزه في مجال ظهور النباتات، والحيوانات بالبحار والمحيطات ثم انتقالها إلى اليابس وأثر هذا كله على مخلفاتها بالبحار والمحيطات ثم اليابس ، كالاتي :



(شكل رقم ٥٨) الأنشطة البركانية أحد مسببات عمليات التغير الجيولوجي. تسببت خروج الأتافي قيعان البحار والمحيطات وتكونت منها الجزر البركانية التي تشغل جزءاً من الفراغ المائي على حساب مياه البحار والمحيطات. فتتوزع (بشكل زاحق) مياهها وتغطيتها على ما يحاذيها من سواحل. مثال ذلك: إسزال موكيو لعام ١٩٦٢. بالبحر الهندي. - برسكان جزر برونو إلى الشرق من الولايات المتحدة. بالجزر المحيطية.

(أ) ظهور النباتات (الحياه في الماء) بشكل متواضع :

من أسرار البحار والمحيطات تكوين البروتوبلازم . ففي المحيطات الدفيئة (حيث الضوء قليل لكثرة السحب ، والملوحة متوسطة) بدأت الصورة الأولى من الحياة البسيطة أو المتواضعة، والتي تمثلت في تكوين عدة مواد (التروجين الفوسفات والبوتاسيوم ، والصوديوم ، وثنائي أكسيد الكربون) وكانت عبارة عن كائنات ميكروسكوبية حيه تشبه البكتريا حالياً ، مثلت تلك الأحياء مرحلة انتقال بين الكائن الحي وغير الحي ، فهي لم تكن نباتات بالمعنى الصحيح أو حيوانات بالمعنى المعروف ، كما لم تحتوي مادة الكلورفيل (انظر شكل رقم ٥٩ المرفق) وعرفت بطلائع الحياه (Proto-Zoaries) أو البرتوزوا ، طبقاً لرأي (أوبارين Oprine العالم السوفيتي عام ١٩٢٦ م)

(ب) مرحلة جديدة للحياة المائية أو البحرية (ظهور المملكة الحيوانية):

بعد انقشاع السحب المحيطة بالأرض تمكنت أشعة الشمس من الوصول إلى سطح الماء أو الغلاف المائي كما نفذت إلى الأعماق القريبة ، وتأثرت بها النباتات والأحياء الطافية على سطح الماء فتكونت مادة الكلورفيل ، وبذلك أصبحت تلك الأشياء الحية قادرة على أن تأخذ ثاني أكسيد الكربون من الهواء والماء لتبني به أجسامها^(١)، وبذلك ظهرت أول صور لمملكتي الحياه النباتية والحيوانية، أو مايسمى بالكائنات الحية المنتجة للطعام Producers. وبعد ذلك بدأت الحياة الحيوانية في الظهور ، مرتبطة بكائنات لايدخل الكلورفيل في مكوناتها ولكنها اعتمدت على النباتات في غذائها مباشرة وغير مباشرة وهي

* يطلق على هذه العملية (اسم التخليق الضوئي) وسوف نشرحها عن الحديث عن المستعمرات المرجانية الحية بإذن الله . انظر

1- Kamal (m .) & (E.A.) E . Isa , Outline of zoology , the Renajssance Bookshop , Cairo , 1974 , P P . 4 - 7 .



١ - اركمن ونيتو (على اذوناً) جرينلند، شمال شرق امريكا الشماليه وجنوب من نيو يها (م)
٢ - انتيبيبا ومكانها الانا مجموعيات جزر الامتيل التي توسط ما بين اريبيكين.
اجتماع هذه القارات دليل على الحركات المتوازيه الارضيه وفيها اصبح اليابس جزء من مياه البحار والحاصلات اا

٢- استغليبا ومكانها الآن مجموعة جزر الانتيل التي توسطها بين الأمريكيتين.

مَاءُ الْبُخَارِ وَالْحَيَاطَاتِ ۚ

الكائنات المستهلكة Consumers. تلى ذلك كثرة صور الحياة وتعدددها؛ فمن الحيوانات ذات الخلية الواحدة إلى الحيوانات ذات الأعضاء المختلفة للهضم والتنفس والتكاثر، وبدأ الأسفنج ينمو على قاع المحيطات الصحري، وبدأ المرجان في بناء مساكنه (في المياه الصافية الدفيئة) وبدأت النباتات تتحول من طحالب حضراء مائية Alga، إلى أعشاب بحرية مائية أنبوبية (كالبوص)، ثم إلى نباتات غير حدور وأوراق هي السرخسيات أو البترويديمت(*)

(ج) آثار الحياة البحرية على اليابس

في هذا الوقت كانت القارات خالية من الحياة، حيث لم تكن هناك تربة، بل سطح صحري عاري وقد استمرت صور الحياة في البحار والمحيطات في التطور ولكنها لم تترك كثير من الصور الحيوية الأولى كمخلصات عن طريقها تستطيع معرفة ماهية هذه الصور ويلاحظ أن هذه الأحياء كانت (هلامية) خالية من الأجزاء الصلبة كالعظام التي يمكن أن تتحجر وتبقى مع الزمن في شكل «الحفريات» وقد اختلفت صور الحياة الأولى نتيجة للتغيرات التي أصابت صخور اليابس (تغيرات حرارة وضغط تكتوني) أدت إلى القضاء على تلك الأحياء القديمة⁽¹⁾

وترجع أقدم الحفريات إلى حوالي ٥٠٠٠ مليون سنة مضت، وتدلنا على أنه منذ العصر الكمبري Cambrian وهو (العصر الذي سجلت بقاياها في الصخور) أن الحياة بدأت بحرية وظلت تتطور سريعاً فظهرت المجموعات الحيوانية اللاقارية، ولم تكن هناك حيوانات على اليابس، أي أنه لمدة بلغت

(*) البترويديمت Pteridophyte - سراخس وجدت بقاياها بالفحم الحجري وبعدها تحول النبات على اليابس إلى نباتات مزهرة وملونة... إلخ.

(1) Keith Andrews : op . cit . , PP . 16 - 17 .

ثلاثة أرباع الأرمنة والعصور الجيولوجية كانت القارات خالية من الحياه ، بينما الماء كانت تتقدم وتتطور فيه الحياه الحيوية بنوعيهها .

وهكذا لم ترى القارات أول صور الحياه سوى في العصر السيلوري Silurian أي منذ ٣٥٠ مليون سنة مضت ، وكنت تتمثل في الزواحف اللافقارية (ويحتمل أنها تشبه الأفاعي الحالية) وكانت حيوانات برمائية. ثم انتقلت النباتات أيضاً من الماء لليابس مما ساعد على خلق التربة وتثبيتها على الأرض ، وكانت قريبة الصلة ببعض الحشائش الحالية التي تستطيع أن تنمو في المياه الضحلة (انظر الشكل المرفق رقم ٥٩ للحياة الحيوانية) وتعلق «برتاموريس باكر» على السيلوري بأنه فتره ظهور الأسماك بالبحيرات والأنهار وتصفها بأنها أولى الحيوانات ذات الفقار التي عمرت كوكب الأرض بالحياة ، وكانت تشبه سمك القرش مع تغطيه جسمها بصفائح عظمية تعد درعا واقبالها لذا عرف السيلوري بعصر الأسماك !! كذلك يشير (ريتشارد مودي) إلى أن نفس الفترة تقريباً (خاصة الديفوني) شاهدت أجداد النباتات السرخسية ، ولكنها تحولت إلى غابات مخروطية في الكربوني لتغزو اليابس قرب ماين ٣٤٥-٢٨٠ مليون سنة مضت من الآن^(١).

وعند انخفاض مستوى اليابس وارتفاع منسوب البحار ، طغت مياه البحار على الأجزاء المنخفضة من القارات ، وكانت تلك الأجزاء الضحلة التي غطتها مياه البحار، مسرحاً لحياه نباتية غنية ، غير أنه مع تغير جديد في مستوى سطح البحر أصبحت هذه الأجزاء الضحلة يابساً مرة أخرى ، وقد تمكنت بعض نباتاتها وحيواناتها من أن تؤقلم نفسها مع الظروف الجديدة وتصبح برمائية ، أما الآخر فلم يستطع الحياه فوق اليابس وانقرض من فوق سطحه .

(1) Richard Moody, Op cit, P. 30 ..

اهمية الغمر في نقل حياة البحار إلى اليابس :

ومع استمرار تغير العلاقة بين اليابس والماء حدث تطور هام في الحياة الحيوية (الحيوانية والنباتية)

فالنسبة للحياة الحيوانية تحولت زعانف بعض الحيوانات المائية كالأسماك إلى أرجل رعنفة Lobed - Ferns وتحولت خياشيمها إلى رئات ، وبذلك أصبحت حيوانات برية وقد وجدت آثارها مع بقايا العصر الديفوني Devonian

ولعل من أبرز أمثلتها أجداد السمك السحري وأجناسه التي عثر عليها شرف قارة أفريقيا (عام ١٩٣٨ م) والشكل المرفق (رقم ٥٩ يوضح تلك النمادج) ثم تطورت الحياه في البر والبحر وظهرت الطيور والثدييات (وعبرها من صور الحياة الحيوانية) ومازلنا حالياً نلاحظ كثير من الحيوانات لها علاقة واصحة وشبه بأسلافها في البحر من حيث الصفات والتكوين ، وقد عادت بعض الحيوانات البرية إلى البحر مرة أخرى بعد أن قضت حوالي ٥ مليون سن على اليابس ، وقد تم ذلك في العصر الترياسي منذ ١٧ مليون سنة مضت ، وكانت حيوانات صحمة الأجسام انقرض بعضها منذ زمن بعيد

ومن صور التغير أيضاً أن بعض الحيوانات البرية تحولت إلى متسلقة للأشجار، ثم عادت للأرض مرة أخرى ، وتغيرت تغيراً جديداً حتى وصلت إلى أرقى صور الحياه الحيوانية^(١) .

وأخيراً ظهر الإنسان ، الذي لم يتعد عن البحر بل وظلت صلته به قوية، فهو يفضل السكني في المناطق الساحلية ، كما يحول الكشف عن مجاهل البحار والمحيطات ، والاعتماد عليها في غذائه ، وربما وهو يفعل ذلك

(١) انظر : يوسف عبد المجيد فايد : المرجع السابق ص ٣١ - ٣٢

يحن إلى الصلة الوثيقة والقديمة بينه وبين الماء .
وهكذا شاهدت مياه البحار والمحيطات كل صور الحياة بداية من الأميبيا إلى اللاقاريات إلى الأسماك والبرمائيات والزواحف المائية ، بينما يشهد اليابس الآن بعض البرمائيات والزواحف البرية والطيور والثدييات فقط !!
وهكذا كانت الحياة بجميع صورها مستمدة من مياه البحار والمحيطات وهي بذلك تنطبق مع الآية الكريمة ﴿ بسم الله الرحمن الرحيم : وجعلنا من الماء كل شيء حي ... صدق الله العظيم ﴾^(١) .

اثار الحياة الحيوية للبحار والمحيطات (على اليابس ونحت الماء)

يعلق كل من ريتشارد برانت Richard (H.) Bryant ، وجورج جريجوري J. W. Gregory على بقايا مخلفات الغلاف المائي الحيوية السابقة ، بأنها تجسدت لدينا في ما يسمى بالغلاف الحيوي (أو غلاف الحياة) The Biosphere فبقايا هذا الغلاف تتواجد تحت المياه البحار والمحيطات وتمتد منها إلى اليابس المجاور لها .

وبالنسبة لبقايا غلاف الحياة على اليابس فهي تتمثل في بقايا الغابات البكر، والبراري بما تحتوية من حشرات وزواحف swarms وحيوانات ذات تنوع لانهائي . كما تمتد تحت مياه البحار والمحيطات كمخلفات لبقايا نباتاتها المجهرية

(١) يذكر جيمس افري جويس : أن الحضارة لم تنشأ في بقعة واحدة فقط من العالم القديم ، بل في أودية أربعة أنهار هي نهر النيل، ودجلة والفرات والأرض الممتدة بينهما ، ثم نهرا السند والكانج اللذان يكادا أن يتصلا شمال الهند . وفي كل هذه المناطق وجد للإنسان الطريق المائي الذي اخترق هذه الاراضي ، وحقق له أغراضا متعددة باعتباره وسيلة أساسية لنقل جنس « بني الإنسان من ناحية ، وكمورد ماء صالح للشرب من ناحية أخرى ، وكمصدر للطعام وري الأراضي فيما بعد » (في عصر الإنتاج الغذائي) .

انظر : جيمس افري جويس ، الإنسان تاريخ وحضارة ، ترجمة عبد الحميد عبد الغني، القاهرة ، ١٩٦٦ ، ص ص ١١ ، ١٢ ، ١٣ .

وأعشابها البحرية ، وكذلك حيواناتها الدقيقة والرخويات molluscs التي انتشرت حول الأعشاب البحرية ، إضافة إلى بقايا الشعاب المرجانية والأسماك وغيرها من الكائنات الحية كالشديدات وغيرها

ومن مجموع بقايا غلاف الحياه (النباتية والحيوانية والحالية) يتشكل النسيج المتكامل له Tapestry الذي يأخذ الشكل المستمر تقريباً بحيث لا ينقطع امتداده حتى بعاملتي البرودة أو الحرارة الشديدة ، حتى أننا نجد أن كائناته الحية إنما تتغلغل إلى أكوام اللافا وفوهات البراكين !! من خلال عمليات الضغط الاحيائي على أطرافها !!

ولقد نتج عن الامتداد المستمر لغلاف الحياه أن توافرت بقاياها الحيوية البائدة على الياس ممثلة في تكوينات صخوره الجيرية والطباشيرية التي تحتوي بدورها على العديد من الحفريات أو المستحاثات البحرية أو المائية ، كما قد تنفذ مكوناتها أو مخلفاتها الحيوية البائدة إلى الطبقات الأعمق لصخور اليابسه بعد أن تتحول إلى الحالة المتكربنه (فتكون الفحم الحجري) أو إلى الحالة السائلة فتكون زيت الصخر أو البترول ، أو إلى الحالة الغازية التي تكون أعلى درجة للتحلل تصاب بها مكونات البترول ألا وهو (الغاز الطبيعي) ، كذلك توافرت بقايا الغلاف الحيوي وواصلت امتدادها الغلافي المستمر إلى مادون سطح البحر العام في البحار والمحيطات ، ممثلة في « طين الأوز » Globigerian Oaze الذي هو عبارته عن بقايا عظام الأحياء المائية البائدة ، التي ترتبط بأعماق بحرية أو محيطية بعيدة عن منسوب سطح البحر ، وهو منسوب ما بين ١٠٠٠ - ٢٥٠٠ قامة ! وتشكل ٣٦٪ من إجمالي كمية إرساباتها على القاع!!^(١) .

١- J. W. Gregory , Physical And Structural Geography , opcit, P. 21 - 25

البقايا البائدة الحياه البحرية على اليابس :

كانت فكرة التوازن الأرضي سابقاً Isostasy غير مقبولة وكان ينظر إليها على أنها من «بنات أفكار الخيال العلمي»!! Conjure-up خاصة في مجال الإشارة إلى تحول قاع المحيط إلى أرض يابسة كما هو الحال في الشواطئ البحرية. أو تحول الأخيرة إلى جزء من مياه المحيط بالغمر البحري أو الغرق البحري!! ويضرب مثال على ذلك باختفاء قارة آركتس Arctis الشمالية التي ربطت أوروبا بأمريكا الشمالية إضافة إلى قارة أنتيليا بين الأمريكتين طبقاً لدراسة جريجوري عنهما . (انظر شكل رقم ٥٩ - ١) .

كما أثبتت قضية علمية أخرى في هذا الاتجاه ، وكانت تتعلق بمدى تفسير تواجد الرواسب الهامشية ، والتكوينات البحرية المميزه على أرضها اليابسة ، وهي الأقاليم التي كانت طوال عمرها أراض يابسة ولم تختفي ولم يحل محلها مياه محيطية جديدة إذ انتشرت عليها بقايا الكائنات البحرية رغم أنها بعدت كثيراً عن السواحل البحرية أو المحيطية . فهل شاهدت خلوعاً أرضية جانبية أو هامشية Displacements of Continental Masses على حواف الكتل اليابسة أم أن الانتشار الأرضي الواسع للبقايا الحيوية البحرية ، تقول عكس ذلك وهي أنها نتاج للغمر البحري^(١) الذي يرتبط أساساً بعامل التوازن الأرض ، فالهبوط يقابله استعاده ارتفاع وهكذا اتضح لنا مبرر لوجود البقايا البحرية الحيوية للغمر البحري في مناطق تتميز بسمتين هامتين .

أولاً : بالبعد المكاني عن شاطئ البحر

ثانياً : بالارتفاع الكبير عن مستوى القاعدة البحري .

فمن ناحية البعد المكاني عن شاطئ البحر ، فإن آثار البحري ارتبطت

2- Arthnr & Doris Holms, Principles of Physical Geology, opcit, PP . 625 - 626 .

* سميت أنتاركتيكا Antiarctica (القطبية الجنوبية) باسم القارة المضادة لاركتس التي قد تكون اختفت بالطبع بفعل الغمر البحري . وربما يكون لهذه القارة بقايا في موضعها القديم السابق حيث تمتد إلى الرفاف القارية التي تشجع الصيد ووجود مكامن البترول ، وفي البقايا الظاهرة منها مثل هضبة تلجراف شمال الاطلنطي الحالي .

بجبال شاهقة الارتفاع هي جبال الهملايا ، وغيرها من الجبال الألتوائية بالقارات، كما توغلت كثيراً إلى داخلية القارات وابتعدت عن خط الساحل ، وأبرز الأمثلة على ذلك يستمد من قارة أوروبا حيث العثور على المخلفات الطباشيرية للكائنات البحرية الحيوية في جنوب إنجلترا (وبالذات هضبة الدوفر) كذلك أشارت دراسات لستر كينج L.C.King إلى تواجد سطوح الأرساب البحري ومخلفاتها داخل الصحراء الكبرى الأفريقية التي تبعد كثيراً من سواحل البحر المتوسط شمالاً وتبعد أيضاً عن سواحل الأطلنطي التي تجاورها من الغرب، كذلك عثر على المخلفات البحرية بالنطاق الصحراوي الحالي للجزيرة العربية بدليل غلبه الصخور الجيرية على مكوناتها الرسوبية التي تتواجد بوسط وشرقي شبه الجزيرة الحالي مكونه هضاب (النجود) التي تقع إلى الشرق من جبال السراة

كل هذا مبرره يرجع إلى الطغيان البحري أو الغمر البحري الذي ساهم في تراكم هذه التكوينات والتي تعد بدورها مخلفات بحر جيولوجي قديم هو بحر تيثس الذي امتد ما بين جنوب أوروبا وشمال أفريقيا منذ حوالي ٥٠ مليون سنة مضت (أي منذ عصر الأيوسين) الذي يمثل بداية زمن الحياه الحديثة (الثالث) ، والذي يرتبط بأكبر غمر بحري امتد ما بين الكريتاسي والأيوسين وواصل إمتداده إلى جبال هملايا كما نعلم .

الآثار المرتبطة بتغير مساحة البحار والمحيطات (الشطوط البحرية المرفوعة)

إضافة إلى ماسبق فقد نتج عن طغيان مياه البحار على اليابس تغير كبير في شكل المسطحات المائية ، ولكن بعضها الآخر لم يكن إلا بحار ضحلة تقارب الرصيف القاري الحالي .

سبق أن ذكرنا أن البحار والمحيطات من الأغلفة المائية ذات المساحة الواسعة فوق سطح الأرض حيث تشغلان مامقداره ٧١٪ منه ، كما أن كتلة اليابس أو الغلاف الصخري تشغل النسبة الباقية .

والسؤال الذي نتناول به موضوع تغير « أو تطور » الغلاف المائي ، وهو

هل (أي الغلاف :لائي) ثابت في نسبته علي مر الأزمنة والعصور الجيولوجية أم أنه غير ذلك بمعنى أنه هل يطغي الماء على اليابس فتحدث ظاهرة «غرق مائي» أو بمعنى آخر فيضان «بحري» أم أن النسبة بينهما محفوظة ثابتة ؟

ربما أجبنا سابقاً على هذا التساؤل من خلال نظرية الأرض الثابتة والمقصود بها أن هناك توازن تام بين ما يختفي من يابس تحت مياه البحار والمحيطات ، وما قد يظهر منه ، لكن ما يظهر يحتاج لفواصل زمني طويل حتى يستطيع أن يتلاءم مع الهبوط بالارتفاع الأرضي البطيء

لكن في مجال الغمر البحري تمكنت الدراسات الخاصة بالشواطئ البحرية المرفوعة من الإجابة على التساؤل السابق ، لقد ذكرت بل أكدت أن هناك مناطق خاصة (شواطئ البحار) هي التي تراجع عنها الغلاف المائي للبحار والمحيطات بسبب تعرضها نفسها إلى الارتفاع بدرجة تفوق مناسبتها (أو مناسيب البحار والمحيطات ذاتها) وهذه الظاهرة ، هي ما عرفت بالشطوط البحرية المرفوعة The Raised Beaches فأين تتواجد الشطوط التي تدل على تراجع بحري بلغ منسوب هبوطه حوالي ما بين ١٠ - ٢ متر ؟؟

وبناءً على أعلى تقدير ، طبقاً لمناسيب خمسة شطوط بحرية ، فقط من الشطوط السبعة المذكورة على النحو الذي دارت حوله دراساتها . وهو ما أكدته لنا كل من ججنوه M.Gignox (عام ١٩١٣ م) ، إضافة إلى بيدل (J..)Buedel عام ١٩٦٠م في دراساتهم لظاهرة الشواطئ البحرية المرفوعة بسواحل جنوب إيطاليا وصقلية بالبحر المتوسط ، كذلك بسواحل الأطلنطي ، والبحر المتوسط فإنهم وجدوها على النحو التالي : (من الأقدم إلى الأحدث) .

١- الشاطيء الكلابري (Calabrian) (أي السابق للصقلي) ومنسوبه ما بين ١٠٠ - ٢٠٠ متر .

٢ - الشاطيء الصقلي Sicilian ومنسوبه ما بين ١٠٠ - ٨٠ متر .

٣ - الشاطيء الميلازي Miliastian (نسبة لشبه جزيرة ميلازو على الساحل الشمالي لصقلية) ومنسوبه ما بين ٥٠ - ٦٠ متر .

٤ - الشاطئ التيراني Tyrranian (حول البحر التيراني) ومنسوبه ما بين ٣٥ - ٤٠ متر .

٥- الشاطئ الموناستيري Monasterian (هو التيراني الأسفل لكنه ينسب لبلده موناستير بتونس) ما بين ٧- ٨ أمتار^(١)

٦ - الشاطئ الفلاندي Flandrieene تالي الجليد الفيرم .

٧ - ثم شاطئ بيس أو تبس Types الحالي والآن .

ويلاحظ أن أعلاها منسوباً أقدمها ، وأن أدناها أحدثها (انظر شكل

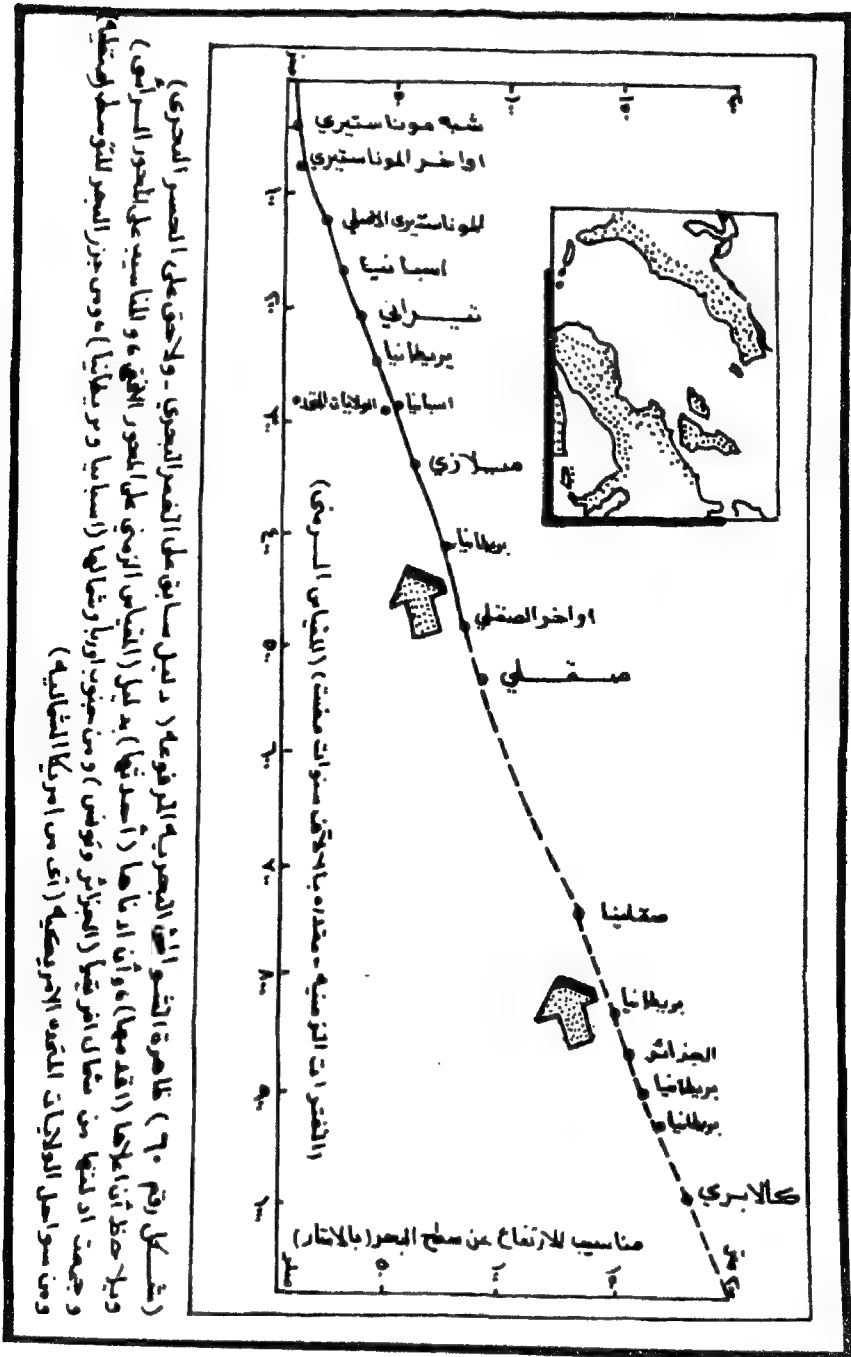
رقم ٦٠)

وهكذا تعد الشطوط البحرية المرفوعة (أحد الأدلة الجغرافية الطبيعية على التراجع الأيوستاتي من جهة وعلى الغمر الأيوستاتي السابق لها من جهة أخرى) فما هي الآثار البشرية المرتبطة بالغمر البحري أو الأيوستاتي ؟ أنها تدور حول ثلاثة آثار؛ أولها اختفاء المعابر الأرضية للبلايستوسين بين القارات وبالتالي تمدد الغلاف البحري عليها بالغمر البحري ، وثانيها اختفاء الحضارات البشرية بالغمر البحري ، وثالثها معاناه الإنسان الحديث من الغمر البحري ، وسوف نتناول كل واحد بالدراسة كالاتي

١- إختفاء المعابر الأرضية للبلايستوسين بين قارات العالم :

المعابر الأرضية هي ممرات أرضية طالما ربطت بين أجزاء قارات عالمنا الحالي (العالم القديم من جهة) والعالم الجديد من جهة أخرى وكانت تبرز في أوقات الحسر البحري ، ثم تختفي بالغمر البحري ، وسوف ندرس وظيفتها في حالة تمهيد مهمة الجنس البشري لتعمير قارات العالم الجديد والقديم بالأجناس في حالة ظهورها ، ثم توقفها عن ذلك في حالة اختفاءها .

(١) جودة حسنين جودة ، العصر الجليدي وعصور المطر في صحاري عالمنا الإسلامي ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠ ، ص ١٧٥ .



(شكل رقم ٦٠) ظاهرة التضاؤل البحرية المرفوعة (دليل سابق على الضمور البحري - ولاحق على انحسار البحري)
 ولا حذرن علما (اقتديها) وأنها (أحدتها) بدليل (القياس الزحف على المحور الأفقي، والمناخ السطحي على المحور العمودي).
 وجهت أدلتها من شأن الأمرين (الجيزر ونفس) ومن جنوب أوروبا وشمالها (إسبانيا وبريطانيا) - ومن جزر البحر المتوسط وإيطاليا
 ومن ساحل الولايات المتحدة الأمريكية (أي من أمريكا الشمالية)

الحركات الأيوستاتية وتعمير العالم بسكانه :

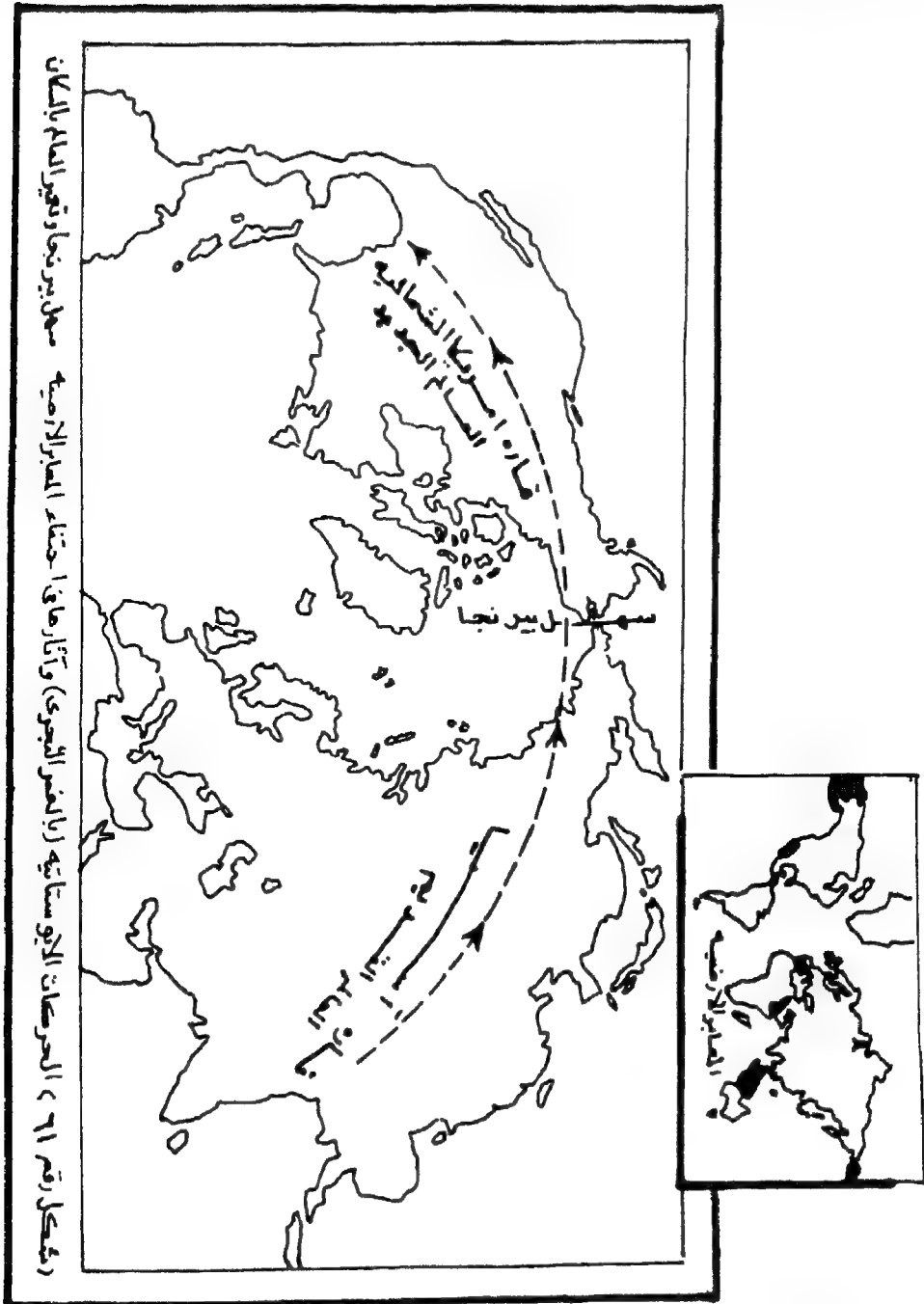
ساهمت الحركات الأيوستاتية ، في عملية انتشار الإنسان الحديث Modern - Man بشكل سريع على سطح الكرة الأرضية ولربما قد وصل بواسطتها إلى شمال أمريكا منذ ٢٠ سنة مضت ، وكانت وسيلته في هذا الصدد هو تلك المعابر البرية Land bridges التي امتدت ما بين سيبيريا والسكا وعبر سهل بيرنجيا The Plain Beringia حيث يحل محله الآن مضيق بحر بيرنج The Bering Strait هذا بالإضافة إلى ممر أرضي آخر كان يمتد بين الغطاءات الجليدية الشمالية لكل من كندا والسكا ويضيف (R.I) Moore (عام ١٩٨٠م) بأن المعابر البرية الناتجة عن الحركات الأيوستاتية كان لها الفضل في تعمير العالم على نطاق واسع بالإنسان الحديث ، رغم أن ذلك قد واك قمة أحداث العصر الجليدي وفي نفس الفترة التي كانت فيها الأقاليم المعتدلة The Temperate regions الحالية غير مأهولة بالسكان تقريباً Inhospitable ومند هذا الفترة ذات الأحوال الجليدية القاسية ، والإنسان الصائد The hunter قد احتل المناطق التي خلت من الجليد Ice free parts والتي تمتد على سطح الأرض وبالذات منذ النصف الثاني من العصر الجليدي (أي مايقرب من ١٢.٠٠٠ سنة مضت)^(١)

كذلك امتدت المعابر الأرضية للبلايستوسين (أو عصر الجليد الكبير) في الزمن الرابع إلى عدة مناطق مثل جزر اندوسيا وقارة استراليا لتصل بين آسيا والقارة السابقة ، كما امتدت بين شمال غرب أفريقيا وجنوب أوروبا لتصل بين القارتين . وتجعلهما يواصلان دورهما في الهجرات البشرية الحرة فيما بين العالم القديم ، وكما رأينا بين العالم القديم والجديد . وكان هذا الدور أوضح ما يكون

(١) Daily , Reginald (A .) Op cit, P. 411 .

- The Hamlyn Historical Atlas , London , 1980 , P. 13 .

انظر أيضاً :



عندما ينخفض المنسوب البحري العام فيهبط سطحه وتبرز المعابر لتصل بين أوصل القارات العالمية

ولكن بحلول فترات أو دورات المناخ الدفيء (بين الجليدية) **Inter Glacials or Inter Glacial Periods** تختفي تلك المعابر بين قارات العالم وتفرض العزلة على سكانها، وليس أدلة على ذلك من اختفاء معابر البلايستوسين الحالية بواسطة العمر البحري الذي يخفي معالمها عن أعيننا في الوقت الحالي . وكأنه يترك المجال لتقدم الإنسان التكنولوجي والحضاري في أكمال دور المعابر الأرضية المختفية تحت مياه مسوب سطح البحر العام من جراء تعرضنا الحالي لفترة دفيئة (في الهلوسين) قد تكون أحد الأدوار الدفيئة التي تخللت آخر عصر جليدي مر بكوكبنا الأرضي (إلا وهو عصر البلايستوسين) فمن يدري إذا كنا نعيش داخل إطاره أم أنه انتهى إلى غير رجعة تماماً (١)

فمن يدري ؟؟؟ إذا كنا نعيش داخل إطاره أم أنه انتهى إلى غير رجعه تماماً !!

٢ - الحركات الأيوستاتية (واختفاء الحضارات البشرية بالغمر البحري) :

يبدو لنا هذا الأثر في منطقة شرق البحر المتوسط، وهي منطقة نشطة من الناحية التكتونية A tectonically active area والخاصة بتغيرات مستوى سطح البحر عبر الآف السنين الماضية ، ولقد أمكن التحقق منها عبر عدة ارتفاعات أصابت المواقع الأركيولوجية Elevations archaeological sites ومن أمثلة ذلك أ - الميناء الروماني في Kenchreai (كنكريا) .

ب - ميناء العصر البرونزي في (بولاند Pauloand) بتركيا .

(١) انظر هذه الآراء بالتفصيل في المرجع التالي :

طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ص ٢٢٩ ، ٣٣٠ .

ج - ثم ميناء نورمان Methoni (ميثوني) .

وهي تعد الآن بمثابة موانئ غارقة أو مغمورة Submerged ولكن عملية الغمر المائي رغم ذلك لا تمتد إلى منطقة Antikythera حيث يقع ميناء (بوتاموس) Potamos الروماني الذي شاهد حركة أرضية رافعة ولقد شاهد الجانب الغربي لجزيرة كريت حركة رفع لمدة ٢٠٠ سنة ، كما وضحتها لنا الميناء الروماني الهلنستي The Hellenic Roman Harbor مثل فالوسارنا Phalosarna الذي يبلغ منسوبه حوالي ٢٠ قدم فوق سطح البحر الحالي ، لكن أرض الجزيرة تميل الآن Tilting حتى أن الأجزاء الوسطى والشرقية منها تكاد أن تغرق .

وعلى أية حال فالجانب الشرقي من كريت تبدو فيه بوضوح عملية الرفع مما يشير إلى تعقد النظام الخاص به ولقد تميز قاع قناة Antikythera بوجود العديد من الصدوع وبأنه لا يزال يواصل هبوطه حتى الآن Subsiding^(١) وبالتالي تقدم البحر عليه ليغمره .

٣ - معاناة الإنسان الحديث والحالي من ظاهره الغمر البحري الحديث :

لوحظت ظاهرة الغمر البحري الحديثة منذ عام ١٩٣٠م في سواحل أمريكا الشمالية ، فكانت المنطقة الممتدة من ساحل مساتشوسيتش حتى شمال ساحل ولاية فلوريدا جنوباً تمثل إحدى المناطق الواضحة للغمر البحري بطول ١٠ ميل .

كذلك لوحظت نفس الظاهرة على طول خليج المكسيك بحيث كان ارتفاع الماء هنا حوالي ثلث قدم في الفترة الممتدة ما بين ١٩٣٠م ١٩٤٨م أي أن ظاهرة الغمر البحري الحديثة لوحظت على السواحل الشرقية والجنوبية لأمريكا الشمالية .

1- William (A.) Nierenberg, " The Mitchel Beazley Atlas of The Oceans" , Op . cit., P. 21 .

أيضاً انظر :

طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، مرجع سبق ذكره ، ص ٢٤٧ .

كما لوحظت الظاهرة أيضاً على سواحل أمريكا الشمالية المطلة على المحيط الهادي في جانبها الغربي ، ولكنها أقل في ارتفاعها من الشرقي ، ولم يربط بين الغمر البحري هنا عامة وبين حركات مياه البحار والمحيطات المعروفة (كالمد والجزر والأمواج أو حتى بفعل دفع الرياح للطبقات السطحية من المحيطات المجاورة لأمريكا الشمالية) لهذا أكد علماء (البحار والمحيطات) أن هناك تغييراً في مستوى العلاقة بين الماء واليابس واستدلوا على ذلك بالأمثلة الآتية

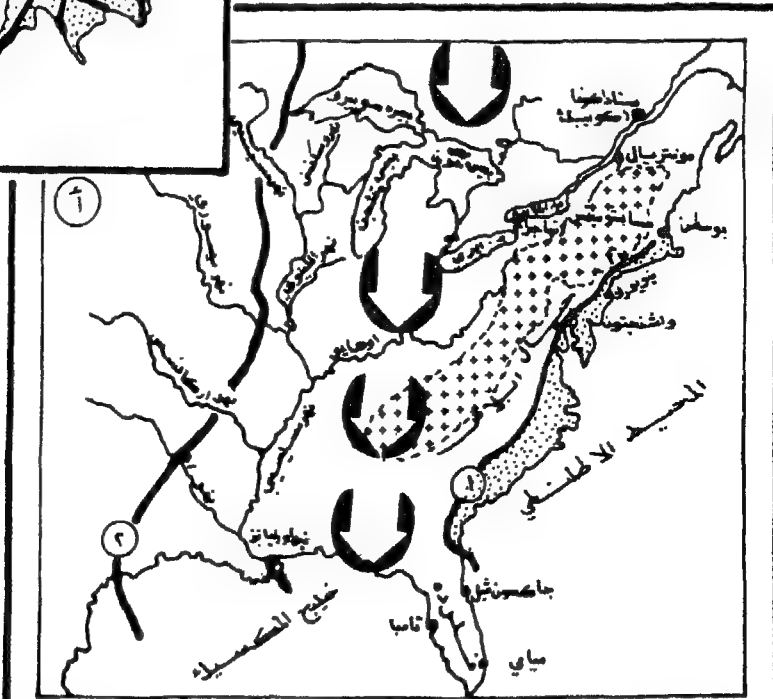
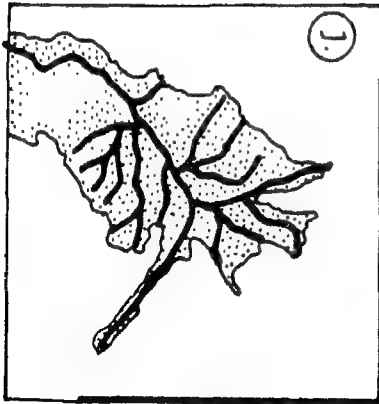
أ- إمتلاء البحار الضحلة في مضيق بحر بيرنج ، وبحر الصين ، وخليج هدرس ، وخليج سانت لورس ، وبحر البلطيق

ب - إمتلاء أفهام الأنهار التي تصب في المحيطات ، كأنهار شرق الولايات المتحدة التي تصب في الأطلسي ، لدرجة أنه وضعت تقديرات تتناول افتراضات امتداد المياه على شرق الولايات المتحدة كالآتي

١- إذا ارتفع الماء « ماء الأطلسي » بمقدار ١٠٠ قدم فإنه سيفرق جزءاً كبيراً من الساحل الشرقي للولايات المتحدة بمدنه ومنتشاته حتى تصل المياه إلى أقدام جبال إبلاش في شرقها ، كما تغطي المياه السهل الساحلي المحيط بخليج المكسيك والمصب الأدبي لنهر المسيسيبي

٢- إذا تضاعف مقدار ارتفاع مياه الأطلسي ٦ مرات عن السابقة (أي ٦٠٠ قدم) فإن النتيجة غرق غالبية الجزء الشرقي للولايات المتحدة وظهور جبال إبلاش كالجزر الغارق في الماء ، وبالتالي اتصال مياه خليج المكسيك إلى الشمال مع منطقة البحيرات العظمي حيث تتدفق مياه الأطلنطي عبرها صوب الجنوب (انظر الخريط المرفقة شكل رقم ٦٢) .

ج - طفيان (غمر) مياه البحر على أجزاء متفرقة من ساحل «جرينلند» الغربي مما أجبر جماعات الاسكيمو هناك على ترك مستعمراتها السكنية وهجرها إلى الساحل الشرقي لنفس الجزيرة ، تاركين بالاول ، « أطلال سكانهم القديم



(شكل رقم ٦٢) ظاهرة الغمر البحري الحديث مع التطبيق على أمريكا الشمالية
 ففي الحالة الأولى رقم ١ - توضح للغمر البحري الساحلي ما بين عامي ١٩١٠ - ١٩٤٨ م.
 وفي الحالة الثانية رقم ٢ - افتراض لما سيحدث بالغمر البحري عندما يرتفع ماء المحيط إلى مستوى
 ٦٠٠ قدم (عندئذ سيمتلأ ماء خليج هدسون بخليج مكسيك عبر البحيرات العظمى ويعرق نصف
 أمريكا الشمالية تقريباً، وتبدو جبال أبلاتش كجزر بارزة من تحت الماء !!)
 أما الخريطة (ب) فهي تبرز الغمر البحري الخلقى لفرنسا ليسيس (دلتا قدم الطائر)

ومخلفاتها وهي الآن غارق تحت مياه البحار والمحيطات دلالة على معاناة الإنسان الحالي بشكل مباشر من ظاهر الغمر البحري^(١)

الخلاصات التاريخية لظاهر الغمر البحري بالعالم :

ترجع العلاقات المتغيرة بين الغلافين المائي Hydrosphere للبحار والمحيطات، وبين الغلاف الصخري Lithosphere للقارات اليابسة إلى مدى زمني طويل يناهز طول الأزمنة والعصور الجيولوجية للأرض ، إذ أمكن الاستدلال عليه قديماً وحديثاً كما رأينا سابقاً من مخلفات البحار والمحيطات المتنوعة على اليابسة ، الأمر الذي جعلنا ندرك أن لظاهر الغمر البحري خلفه تاريخية قديمة ، تماماً كما رأيناها في آثارها الحديثة وصربنا أمثلة ساقطة عليها (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق)

لهذا سنتناول الغمر البحري قديماً ، مع ملاحظة أن الدراسات الجيولوجية ربطت بينه وبين ما يسمى بسطوح الأرساب Depositional - Landsurfaces القديم ، بينما ربطت بين تراجع الغمر البحري أو ما اصطلح على تعريفه بالخسر البحري Emergence وبين سطوح النحت Erosional - Landsurfaces ، التي تعد سطوحاً تأثرت بعمليات التعرية خاصة عوامل النحت منها أو عوامل الأزالة ، وهكذا تطابق تعبير سطوح الإرساب مع مرادفة (تعبير الغمر البحري) كما ترادف تعبير سطوح النحت مع تراجع الغمر البحري وكان للغمر البحري جذوره القديمة التي دلتنا عليها سطوح إرسابه على القارات .

ومن أبرز الدراسات التي تناولت سطوح الإرساب من ناحية ترتبها الزمني بالطببق على شمال قارة أفريقيا الصحراوي ، دراسة لستركينج L.C.king وهي دراس تشبه أو تتطابق إلى حد كبير مع أحداث الغمر البحري التاريخية في معظم أجزاء العالم الحالي أو قارات العالم الحالي ، ونخرج منها بأن للمر

١- إبراهيم أحمد رزقانه وآخرون ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، مرجع سبق ذكره ، ص ص ١٤ - ١٨ .
أيضاً انظر :

يوسف عبد المجيد فايد ، دراسات في الأوقيانوغرافيا ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٧١ . ص ص ٣٠ - ٤٥ .

البحري جذوره التاريخية في الزمن الجيولوجي الأول وكان غمره قليل لهذا غلب عليه «سطوح النحت» أكثر من سطوح الغمر .
كما خرجنا من دراسته أن سطوح الغمر غلبت على أفريقيا وعلى معظم أجزاء اليابس القاري في أواخر الزمن الجيولوجي الثاني وبداية الزمن الثالث :
إذ أن غمر هذا الزمن كان عالمياً وشاهد فيه اليابس القاري طوفاناً عالمياً واسع الامتداد للغمر البحر القديم . وسوف نعرض إذن للغمر البحر القديم ، ثم الغمر البحري الذي تلاه تفصيلاً على النحو التالي :

ظاهرة الغرق أو الغمر البحري قديماً (الزمن الجيولوجي الأول) :

أن ظاهر الغرق تعني الغمر البحري Sumerbence ولقد أمكن تتبعها جيولوجياً منذ الزمن الجيولوجي الأول ، حيث شهدت عصوره الأردوفيسي ، والسيلوري ثم الديفوني ، ظاهرة تكرار الغمر البحري على الكتلة اليابسة وقاراتها، ولكن تفاصيل ذلك تختلف في كل مرة عما سبقها ، لدرجة أننا نستطيع القول بأن بعض « أجزاء كتل اليابس الحالي كانت غارقة في يوم ماتحت سطح البحر » !! .

ولقد استدل على ذلك بوجود « آثار لتكوينات ذات أصل بحري في مناطق تتميز من «حيث الموضع» بالآتي :

- ١ - بعدها عن سواحل البحار والمحيطات أي تعمقها في داخل اليابس .
- ٢ - ارتفاعها عن مستوى سطح البحار والمحيطات أي بالكتل الجبلية لليابس القاري .

ظاهرة الغمر البحري في الزمن الجيولوجي الثاني وبداية الثالث :

شاهد الزمن الجيولوجي الثاني أكبر غمر يجري في نهايته ، وبالذات في العصر الكريتاسي أو الطباشيري . Cretaceous وبداية الأيوسين بحيث طغت فيه المياه على معظم أجزاء اليابس العالمي ، وخلف وراءه تكوينات من الحجر الجيري

والرملية في عدة مناطق متباعدة من اليابس رغم بعدها عنه الآن بالآلاف الأميال (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق والذي يوضح لنا الغمر البحري قديماً وحديثاً) .

لذا أمكن تتبع غمر الكريتاسي العالمي على النحو التالي .

١ - في قار أوروبا : غمرت المياه البحرية معظم أجزاء الجزر البريطانية إلى درجة أنه لم يظهر منها سوى أجزاء محدودة وناتئة فوق سطح البحر .

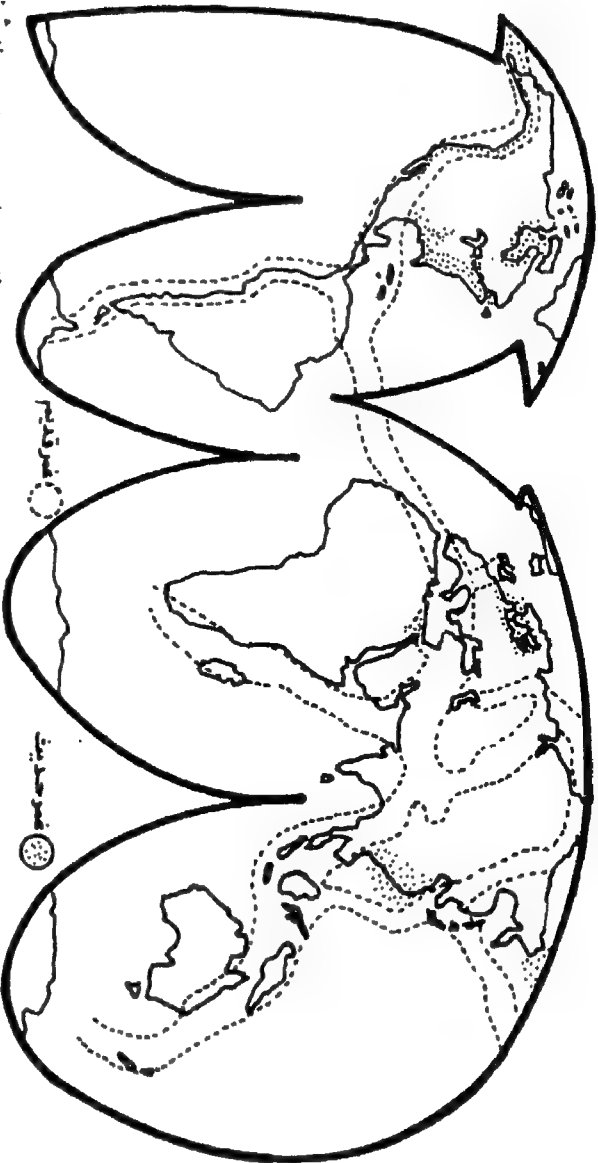
كما غمرت المياه جنوب القارة بحيث لم يتخلف عنه إلا بضعة جزر أو جبال متناثرة هنا وهناك ، كما أمتد ذراع بحري من السويد إلى روسيا وسيبيريا

٢ - شمال أفريقيا : ولقد غمرت المياه هذا الجزء الذي تميز بإنحداره صوب الشمال مما ساعد على طغيان البحر الكريتاسي على أرضه ، كذلك لم تنل منه صدوع جندوانا مما ساهم في تعرضه للنحت والتسوية في الفترة السابقة للكريتاسي (منذ الجوارسي) بحيث كان السطح هنا وحيد الدورة Unicyclic مهاد للغمر البحري الكريتاسي ، الذي ترك عليه إرساباته المتركمة والتي ساهمت في هبوطه بشكل ملحوظ بحيث تخلف عنه «مجموعة إرساب طبقي سميك» ، ولم تقف حركة الهبوط إلا قرب نهاية الكريتاسي بحيث قابلها « حركة رفع » تراجعت فيها مياه الكريتاسي صوب الشمال حتى خط عرض القاهرة ، لذا خلف الكريتاسي بمصر فقط نصف مساحتها الكلية(*) (بها الظاهر وبها المختفي) وتمثلت في صخور رملية سفلية (حجر رملي نوبي) وأخرى علوية كلسية طباشيرية مختلطة بالصلصال والطين وبها حفريات بحرية متنوعة(١) .

(*) المساحة الكلية لمصر ١٩٦٠. ١٩ كم ٢ .

١ - انظر :

محمد صفى الدين أبو العز ، مورفولوجية الأراضي المصرية ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٤ ، ص ص ٣٥ - ٤٥ .



(شكل رقم ٦٣) خريطة تو صمغ ظاهسوه المغسر (أى الفسرق) البحرى القديم والحديث ه حيث تلاخظ أن البحر البحرى القديم يرتبط أساسا بالمحار الجيو لوجيه القديمه للكترياسى وتبررها الخطوط المتقطعه حيث تعتبر أن أسكبر عمر بعري قديم فيه ه فقه اوبرا تخمرت الجيزر البريطانيه و ايدضاجوبى القاره و ايتد زراع مائى مرفى من السويد الى سيبيريا وروسيا و فقه اقز يقضا عمر شيا لها وباللات معمر و وهى المام الجديده غمرت اجزاء واسعه من امريكا الشيا لسيه اما البحر البحرى الحديث ه فبعت آثاره (بالنظام المعموم بالخر بيظه) فى البحار والفتضان المصحله واقبال الانهار وهى مشار لفتقا) الولايات المتدهه ايربىكيه ه و ايدضاتعد فى مرسكله تو ليها القنما (١١)

٣- في قارة آسيا : امتد بحر الكريتاسي بين بحر قزوين وجبال الهملايا في شمال شبه القارة الهندية (إضافة إلى شمال وشرق جزيرة العرب) كما تعرضت جزر اليابان للغمر البحري وأيضاً شرق سيبيريا

٤- الغمر البحري للعالم الجديد . عشر على آثاره في شرق استراليا والأجزاء الغربية من أمريكا الجنوبية

أما أمريكا اشمالية فقد تميزت بغمر بحري واسع النطاق في الكريتاسي بحيث طغى فيه البحر على « نصفها تقريباً » وتبع عنه اتصال مياه خليج المكسيك إلى الشمال بمنطقة البحيرات العظمي ، مما ساهم في جريان مياه المحيط الأطلنطي من الشمال إلى الجنوب عبرها في هيئة بحر داخلي بلغ إتساعه قرابة ١ ميل بحيث إمتد من المحيط المتجمد الشمالي إلى خليج المكسيك ومن الشرق السهول الوسطي الحالية (أنظر شكل رقم ٦٣ المرفق للغمر البحري في الكريتاسي)^(١)

هكذا واصل العمر البحري امتداده إلى بداية الزمن الجيولوجي الثالث ، فشاهد الأيوسين عمراً بحرياً مشابهاً لنظيره أن لم يكن إمتداد له - في الكريتاس ، ثم انقطع العمر البحري بعصر «إلاليجوسين» الذي عاصر سطح تحت أو حسر بحري ، ثم تلاه بعد ذلك العمر البحري في الميوسين وكأننا والحاله هذه عاصرنا الغمر البحري مرتان في الزمن الجيولوجي الثالث أو الكاينوزوي ، أولهما في أوله ، وثانيهما في منتصفه حتى وصلنا إلى الغمر البحري في الزمن الرابع أو الكواتر نرى أو البلايستوسين الذي طالما تحدثنا عن مظاهره ودلائله أساساً في أدواره الدافئة بالذات عندما ربطنا بينها وبين اختفاء المعابر الأرضية بين القارات ، وبين ظاهرة الشطوط البحرية المرفوعة الآن ، التي كانت تدل على غمر بحري قديم على الأقل أقدم من وقتنا أو عصرنا

(١) انظر ، محمد متولي ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ١٩٨٤م ، ص ص ١٤٠ - ١٤٤ .
أيضاً انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٢٥٣ إلى ص ٢٥٦ .

الجيولوجي الحالي وهو (الهولوسين) ثم تبينا أن إنسان الهولوسين يعاني من خطورة الغمر البحري على دالات أنهاره الزراعية ، وعلى غرق حضاراته القديمة بل وعلى غرق بعض قاراته ذات المدينة الحديثة (كأمريكا الشمالية) الأمر الذي انعكس على دراسات وتنبؤات تدور حول كيفية تعامل الإنسان الحالي مع الغمر البحري الذي يعاصره والذي يتنبأ به ١١ .

الفصل السادس

التوازن المائي للبحار والمحيطات مع القارات

الفصل السادس

التوازن المائي للبحار والمحيطات مع القارات

تشير الدراسة الدقيقة لخريطة العالم الحالية ، إلى أن كتل القارات في حالة توازن تام مع كتلة المياه التي تحيطها في هيئة محيطات أو تسخلها في شكل مسطحات مائية أصغر (كالبهار أو الخللجان إلخ) ويمكننا البرهنة على أن هذا التوازن يسير عادة في اتجاهين أساسيين ، الأول هو التوازن الرأسى ، والثاني هو التوازن الأفقى

فعلى المستوى الأول (وهو التوازن الرأسى) : أبرزت لنا نظرية التوازن الأرضى Isostasy أن قشرة الأرض طبقاً لتعريف شامبرز W.R Chambers (عام ١٩١٩ م) هي السطح الخارجى لكوكب الأرض The surface, or outside of the earth والذي يتكون فيزيائياً من مادتين إحداهما صلبة Sold (تكون كتل القارات) والأخرى سائلة Liquide تكون كتل المياه المحيطة بالقارات والفاصلة فيما بينها متوازنة ، وأننا إذا قسمنا سطح الأرض بـكلى مكوناته إلى أربعة أجزاء متساوية الحجم ، فإن ثلاثة منها هي التي تشغلها كتلة الماء ، بينما نجد أن الجزء الأوحد والمتبقى هو الذي يشغله يابس كتل القارات^(١) .

(1) W. R . Chambers, " Chambers Concise Geography Worald " , opcit P . 38 .

مساحة المحيطات بملايين الكيلو مترات المربعة حوالي ٣٦٩ مليون كم^٢ كالآتي: (١)

اسم المحيط	مساحته بملايين الكيلو مترات المربعة	أما كتلة اليابس القاري مجتمعة فتبلغ مساحتها
المحيط الهادي	١٦٦ مليون كم ^٢	
المحيط الأطلنطي	٨٢ و ٤ مليون كم ^٢	١٤٦ و ٥ مليون كم ^٢ شاملة القارات
المحيط الجنوبي	٣٥ و ٥ مليون كم ^٢	السبعة وإذا أصبحت الجمر (١٤٩ مليون كم ^٢)
المحيط الهندي	٧٣ و ٦ مليون كم ^٢	
المحيط الشمالي	١٢ و ١ مليون كم ^٢	

ورغم إشارة شامبرز هذا إلى عدم التوازن في سسة ماتشغله القارات (وهو الربع) إلى نسبة ماتشغله المحيطات (وهو ثلاثة أرباع) ، إلا أننا نلاحظ أن قسارات العالم تتوازن مع المحيطات توازناً محكماً من خلال نظرية التوازن الأرضي .

وتؤكد نظرية التوازن الأرضي Isostasy ، أن كتل القارات السيلية الجرانيتية (أو الحمضية) ذات كثافة تقدر بحوالي ٢ و ٧ ، وذات سمك يتراوح متوسطة العام ما بين ٥٠ - ٧٠ كيلو متراً ، تتعمق في مادة السيسما (القاعدية) ذات الكثافة الأكبر وهي ٣ و ٦ من خلال جذور كبيرة العمق ، وتقدر بحوالي ٨ أمثال الجزء الظاهر منها والممثل لكتل القارات الحالية ، وأن هذه الأجزاء المختفية أسفل القارات (ليست سوى جذور) أو (أعمدة حفظ توازن) تعمل على حفظ القارات والجبال من التطاير في الفضاء بسبب حركة كوكب العامة من الغرب

(2) The Mitchell Beazley Atlas, of Oceans , Opcit , PP. 116, 182, 150 & 157 .

انظر أيضاً :

Collins Double Book Encyclopedia & Dictionary , Revised Edition with 293

Colour Photographs, Collins , London , 1968, PP.128- 154 .

إلى الشرق، أو بمعنى آخر دوران الأرض حول محورها القطبي Polar-axis .
 ونتيجة لذلك ظهر لنا تعبير مستوى التوازن Level of compensation وهو
 الذي يتحدد عمقه أسفل القارات وداخل الكرست الأرضي بما يتراوح ما بين
 ٧٠ - ١٠٠ كيلو متراً ، كما عرف أيضاً بأنه مستوى تقبل الضغوط اليابسة (أو
 القارية وما عليها من مرتفعات متباينة) بشكل متساوي ، رغم تفاوت كثافته بين
 ماهو مرتفع وبارز عن القارات وبين ماهو منخفض منها - ومن ثم هو المستوى
 الذي يتحد فيه التوازن بشكل عام بين يابس القارات ومياه البحار والمحيطات .
 ولقد برهن كل من آرثر ودوريز هولمز على التوازن الرأسي بين ماهو
 مرتفع وماهو منخفض على سطح قشرة الأرض الكرسية (عام ١٩٨٧م) عندما
 قاما بربط هذيس المنسوين من خلال المنحنى الهيسوجرافي Hypsographic-Curve
 وفيه أجريا مقارنة بين أعلى أجزاء اليابسة القارية بروراً - والتي يقدر ارتفاعها
 بحوالي ٨ و٨ كيلو متراً فوق سطح البحر(*) - وبين أخفض أجزاء الكتلة المائية
 هبوطاً - وهو الذي يقدر بحوالي ٨ - ١١ كيلو متراً تحت مستوى سطح البحر -
 ممثلة في ظاهرة الخنادق البحرية العميقة . وذكر أنهما ظاهرتين متناقضتين ،
 ورغم ذلك فإنهما قريبتين من بعضهما البعض ، إذ أن ظاهرة الهبوط لا تبعد
 كثيراً عن حواف يابس الكتلة القارية ، الأمر الذي يشير إلى التوازن الأفقي
 الدقيق بين كتل اليابس القاري وبروزاتها ، وما بين كتل الماء المحيطي ومناطقها
 الغائرة ، والجبال المرتفعة داخل الكتل القارية :

Hypsographic Curve, showing the areas of the earth,s solid surface between successive levels from the highest mountain beak to the greatest known depth of the oceanice trenches .The curve might suggest that the greatest away from the lands . In fact they lie close to

- * تمثل قمة افرست أعلي القمم الجبلية في العالم وتتواجد في جبال هملايا .
- * يمثل منخفض ماريان قرب جزر جوام بالمحيط الهادي أخفض الأجزاء الهابطة في قاع قشرة الأرض المحيطية

continental margins^(١)

بينما نجد أن الفاصل بينها (أي كتل الجبال) وبين المناطق المنخفضة البحرية هو الرفرف القاري ، والمنحدر القاري ، وعندما نصل إلى رصيف قاع البحر فإننا نجد الهبوط الغائر له (أنظر شكل رقم ٦٤ - أ) الذي يوضح ذلك ويبرز لنا التوازن الرأسي بين الكتل اليابسة للقارات والغائرة للمحيطات على المنحنى السابق ذكره).

وعلى مستوى التوازن الأفقي ، فإننا نجد أنه واضح بين القارات والمحيطات من عدة زوايا ، مثل التوزيع النصفى على نصفي الكرة الشمالي والجنوبي ، ثم على المستوى النصفى الشرقي الغربي ، وعلى مستوى الشكل المثلثي للقارات ، وعلى مستوى التوزيع ذو الامتداد الطولي للقارات ، ثم على مستوى التقابل القاري أو اليابسي مع الماء المحيطي على سطح نموذج مجسم كروي وسوف نتناول ذلك بالتفصيل لإبراز التوازن في كل عنصر على حدة

أولاً - التوزيع النصفى لليابس والماء على جانبي خط الاستواء :

فبالرغم من غلبة اليابس على نصف الكرة الشمالي ، إلا أن الماء المحيطي يقابله في هذا المجال ، ولكن في نصف الكرة الجنوبي ، ومن هنا نجد أن (مدينة كبيرة مثل لندن) تقترب أساساً من مركز اليابس الأرضي الكروي ، ويقابلها على الوجه المائي الآخر (جزيرة نيوزيلنده) التي تتركز في المركز المائي لكوكب الأرض الكروي ، وبهذا نجد أنه على مستوى نصفي الكرة أن اليابس الشمالي يوجد بقدر يزيد على مساحته هنا بأكثر من ٣٠٪ إذا قورن بالنصف الجنوبي .

وتشير الدراسة التحليلية التي أجراها (جورج جريجوري) للنظرية التتراهيدية أن مساحة اليابس الشمالي (في نصف الكرة الشمالي حوالي ٧٥٪ من إجمالي كتلة اليابس القارية العالمية) ، بينما يستأثر النصف الجنوبي للكرة

(1) J. W Gregory, Physical and Structural Geography, opcit , P 40 . .

الأرضية بحوالي ٢٥٪ فقط من إجمالي كتلة اليابس القارية العالمية (كذلك يشير التوزيع النصفى إلى أن النصف الجنوبي المائي ترتفع فيه نسبة الماء المحيطي حتى تتجاوز النسبة العامة للمساحة الإجمالية للمياه وهي ٨ و ٧٪ حيث يبلغ ٩ و ٨٪ بينما يستحوذ النصف الشمال على حوالي ٧ ر ٦ / فقط من المياه، الأمر الذي يؤكد وجود نصفين على مستوى حط الأستواء أو دوائر العرض، الأول هو النصف الشمالي اليابسي أو القاري، والثاني هو النصف الجنوبي (أو المحيطي) أو المائي (شكل رقم ٦٤ المرفق) وكلا الأمرين يشير إلى التوازن الدقيق على مستوى العرضي لنصفي الكرة الأرضية

ثانياً: التوزيع النصفى الطولي لليابس والماء

فهو يشير أيضاً إلى وجود نوازل على المستوى الطولي على جانبي خط الطول الأساسي (حط جرينتش المعروف) ، ونتيجة لذلك عرف النصف الشرقي بأنه (النصف القاري) وهو الذي يعلب عليه اليابس القاري وتقل فيه نسبة الماء المحيطي فتصل فقط إلى ١ و ٦٢ / ويتحدد مركز دائرة النصف القاري حول مصب نهر اللوار في غرب فرنسا الحالية - وبالتحديد قرب كروازيك Croisic بحيث تقطع خط طول جرينتش عند دائرة العرض ٤٢ درجة شمالاً، ويتميز هذا النصف باحتوائه على ٨٣٪ من كتلة القارات العالمية ، وهو يضم كتلة قارة أفريقيا ، ومدغشقر ، وجزر سومطرة ونيكوبار ، ثم قارة آسيا حيث يمر عبر الهند الصينية ، ومنها إلى هونج كونج ، وسواحل الصين إلى بلدة فوشو Foochow المطلة على مضيق فرموز شمالاً ، ومنها إلى اليابان وتدخل معه فقط مدينة نجازاكي - أما طوكيو فتضم للنصف الآخر - ويلاحظ بذلك دخول قارة آسيا بعامة في هذا النصف - ويضم إليها أيضاً أمريكا الشمالية والأجزاء الشمالية من أمريكا الجنوبية وكذلك الجزر المتناثرة بينهما (أي جزر الهند الغربية) . (أنظر شكل رقم ٦٥ - أ) .



(شكل رقم ٤) التوازن النصفيني بين نصف الكرة المتاري (حيث تنتسج التاري الشامييه) وبين نصف الكرة المائي : حيث تنتسج المسطحات المائييه المحيطيه . هذا توازن نظرياً الى التوزيع التاري بين نصف الكرة بالاحتداد المرفقي !! (أي على جانبي خط الاستواء وتؤكد الدراسة التحليليه للمنزيرة التتراهيميه (أن مسطحه الأيايس المتاريه الشامي يثل ٧٥٪ من إجمالي كتله الأيايس المتاليه ، وأن النصفه الجنوبيه للكرة الأرضيه يستأثر فقط بنسبه ٢٥٪ من إجمالي كتله الأيايس المتاريه المتاليه !!

أما النصف الغربي فهو (النصف المائي) الذي يغلب عليه الماء المحيطي (٥ و ٩٪) وتقل فيه نسبة اليابس فتصل إلى ٩٥٪ فقط ، ويضم أساساً قارات أستراليا وماتبقى من أمريكا الجنوبية ، وكذلك أنتاركتيكا أو القارة المقابلة للقطب موصعاً ، إضافة إلى جرر أندونيسيا ، ومركزه عادة يرتبط بجزر (الأنتي بودز) Antipodes (أنظر شكل رقم ٦٥ - ب المرفق له) وهكذا أمامنا بصفا متوازنان على المستوى الطولي لكوكب الأرض ، إحداهما ياسي قاري والآخر مائي بحري^(١)

ثالثاً : الشكل المثلثي المتوازن للقارات

وتشير دراسته الشكل العام للقارات بأنها تأخذ الشكل المثلثي Triangulare in shap ، إذ أن القارات ليست سوى مثلثات تتسع فروعها صوب الشمال ، وتضيق أطرافها They Taper عند رؤوسها an apex بالجنوب ، ويتأكد لنا ذلك بعمامة في شكل الأمريكتين (الشمالية والجنوبية) وفي أفريقيا كما يتكرر نفس الشكل بمقياس أصغر من كتل القارات السابقة ليدو لنا في أشباه الجزر المتعددة والواقعة جنوبي كتلتَي اليابس الأوراسي (أوروبا وآسيا) وفي المقاطعة الشمالية لأشباه الجزر الاسترالية (كراس يورك) ، الأمر الذي يثبت لنا أن هنالك توازن شكلي في كتل القارات العالمية

ولهذا يعرف الشكل المثلثي لتتجمع القاري باسم التجمع القاري وفقاً للنظام التتراهيدري Tetrahedral Gr. or System أي الشكل المثلثي ذو الأربعة أوجه على سطحه وذو التواءات الأربعة بارزة على جوانبه كذلك فإن هذا الشكل يتميز بثلاثة مميزات :

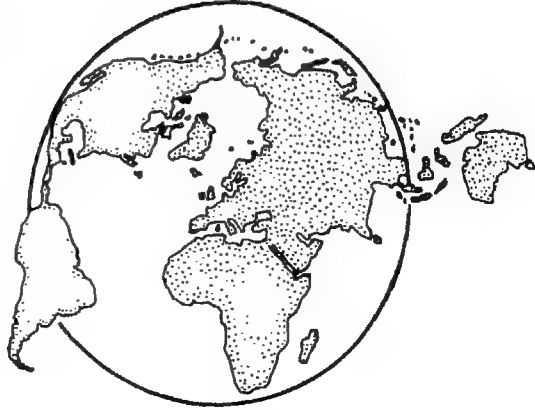
- ١ - تساوي مساحة أوجهه الأربعة أو الرباعية .
- ٢- تساوي أبعاد زواياه الجانبية equilateral traingles .

(1) J.W . Gregory , Ibid , P . 17.

طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين ، المرجع السابق ذكره ، ص ٤٦٥ .

(شكل رقم ٦٥ - أ)

مصف الصخرة القارية أو القارية ، بحيطه الزاويه
ومصف كتله اليابس الكبرى (أوراسيا وأوقيانوسيا)
اصافه الى امريكا الشماليه وجنوب كبير من امريكا
الجنوبيه
مساحتها ٥ المساحة الاحتمالية لسطح الارض المائي
وتوسط المحيط الوسطى وهو الاطلنطي
كما حصل بين كتله العالم الكبرى (العالم القديم)
وامريكا الشماليه



(شكل رقم ٦٥ - ب)

مصف الصخرة المسائي أو المحيطي ، بحيطه
الدائرية ، ويضم مياه اسبق المحيطات ظهوراً
على سطح الارض (محيط المتساوي) أو المحيط
الباسيفيكي لكنه يضم ايضاً قليل من اليابس
القاري (مثل جنوب امريكا الجنوبيه ، وجزر الهند
الشرقيه ، واسراليا ، واستراليا ، واصافه
الى جزر المحيط الهادى الواسع - اميريكيا - هاواي
لين ، كوك ، سواسي ، وتواموتو - كاريولين ، مارشال
كلون ، اللين ، جاميرو ، المنج) ومساحة الهادى
على من المساحة الاحتمالية لسطح الارض أو ١٦٦ مليون
كيلومتر مربعاً .



٣ - أنه ذو ستة أضلاع ، وذو أربعة نتوءات

فلذا وضع على أحد نتوءاته البارزة Coiges لكان هذا الموضع هو (القطب الجنوبي) ، حيث يقابله شمالاً القطب الشمالي ، وبالتالي يكون الشكل قريب من شكل الأرض خاصة بعد أن تنبعج جوانبه أو أسطحه فتبدو مقوسة صوب الخارج blown out (حتى يصبح لكل سطح ستة أوجة فرعية أخرى) ، ولقد أجريت تجارب معملية على بالونات مطاطة ، وعلى فقائيع عازية تعرضت لضغط الماء على أحد أسطحها ، فغاص في فمته إلى أسفل ، ونعصرحت الجوانب الأربعة إلى التشوية بحيث أصبحت كرة مماثلة للشكل التراهيدي ، وظهر في أطرافه دائرة حول القمة وتقاثلت الأسطح أو الجوانب الثلاثة على قاع هذا الشكل الكروي وبدا قريب جداً من شكل الكرة الأرضية الحالية

وبهذا بدا الياسر القاري طبقاً للنظام التراهيدي على النحو التالي

أ- الدائرة الأفقه ، والتي أحاطت بالقمة - مثلت حزام الياسر الشمالي الذي ألتف حول القطب الشمالي (ممثلاً في قارات النصف الشمالي أوراسيا وأمريكا الشمالية) وهي ما تعرف باسم الحزام اليابسي أو حلقة الياسر القطبي ب- مثلت الخطوط الطولية الثلاثة للشكل المثلاثي ، ظاهرة الامتداد الطولي الثلاثي للقارات اليابسة ، ممثلة في (أمريكا الجنوبية وأفريقيا إضافة إلى أستراليا) وهو يتجمع في أسفل جزء من الشكل الكروي التراهيدي (ألا وهو انتاركتيكا) أو قارة القطب الجنوبي ، التي تمثل قاع الشكل

ج- أن أنظمة الجبال الأرضية تتبع خطة الشكل التراهيدي - رغم تطورها غير المنتظم - ويبدو ذلك في انحراف خطوط امتداد الجبال Diverted by بفعل مقاومة الكتل الصلبة القديمة بالقارات لها . ومثال ذلك أن أحدث أنظمة الجبال الألتوائية وهي النظام الآلبى الهملائي . The Alpine - Himalayan الذي يقطع قارتي أوروبا وآسيا عرضياً من الشرق إلى الغرب ، ليسير مع هذا النظام في أكبر قارات نصف الكرة الشمالي (أوراسيا) ، ويتجاوب إذن مع النظام التراهيدي ، وإذا اتجهنا إلى قارات نصف الكرة الجنوبي لوجدنا أن سلاسل

جبالها تأخذ الشكل الطولي بامتداده الشمالي ، لكنها تنحني صوب الشمال لتأخذ مرة أخرى الاتجاه العرضي (الشرقي - الغربي) ، ومثاله يتضح في جبال شرق أمريكا الشمالية (إبلش) التي تتجه شرقاً عند أطرافها الشمالية لتبرر مرة أخرى نحو البحر فيما بين (نيوفوندلاند) ، (نوباسكونشيا) في شكل قوسي ، إذا استمر فإنّه سيتجه نحو الحافة الفقرية الغائصة لوسط الأطلنطي الشمالي ، ابتداء من (نيوفوندلاند إلى إيرلند) ، وينفس الطريقة تغور جبال أمريكا الجنوبية غرباً وتنحني في نفس الاتجاه . لتبرر لنا في الطرف الشمالي من الباسفيكي وتساهم في ربط خط الجبال الآسيوي

وبهذا نرى أن تجربة الكرة أو شكلها القريب منها قد مثلت لنا ذلك الجسم الذي يمتاز بكبر كتلته وبصغر سطحه في آن واحد

Sphere is . the body which has maximum volume for a minimum of surface .

وأن الشكل التتراهيدي الرباعي الأوجه هو ذلك الجسم المنتظم الذي يتميز بسطح أكبر لحجم أصغر

Tetraedron is regular body has the maximum of surface to the (1) minimum volume .

وهو بذلك كان الشكل الأنسب والمتوازن للقارات خاصة عندما تفاعلت معها المحيطات بنفس الشكل المثلثي لكنه مقلوب عنها ، أو بمعنى أن المحيطات تداخلت بين القارات في هيئة مثلثات رؤوسها صوب الشمال وقواعدها نحو الجنوب (ويتضح ذلك مع المحيطين الهادي والهندي والنصف الشمالي من الأطلنطي) .

وبهذا اقترن الشكل التتراهيدي للقارات باستمرار عملية الدوران الأرضي ، ومحاولة الأرض استعادة شكلها الكروي المعروف ، ولهذا كان تجمع اليابس

(1) J. W . Gregory, opcit , P P . 16 - 17.

القاري والماء والمحيطي فوق سطحها ليس إلا عملية استجابة لهذين التأثيرين مجتمعين .

رابعاً : الامتداد الطولي المتوازن لكتل القارات :

يلاحظ من توزيع كتل القارات اليابسة مع كتل المياه المحيطية ، أن الكتل القارية الكبرى تتجمع (تجمع حلقي أو مستديري في نصف الكرة الشمالي) ومن هنا عرف هذا التجمع باسم التجمع الحلقي اليابسي Landring ، كما عرف أيضاً بموصعه على خريطة العالم ، حيث عرف باسم حلقة اليابس القطبي Boreal Landring وكذلك عرف باسم الحلقة القارية Continental ring كما

عرف بالتجمع اليابسي للقارات Arrangement of Land بالطبع ويبدو على هذا التجمع الحلقي اتصاله تفرعات ثلاثة لكتل القارات اليابسة صوب الجنوب ، كما لوحظ أن لكل امتداد من تلك التفرعات الثلاثة زوجين من القارات تصل بنا إلى نهاية اليابس الضيقة في الجنوب ، ويتضح ذلك من الآتي (انظر الشكل رقم ٦٦ المرفق لتبيين التفرعات الزوجية الثلاثة للقارات داخل مياه المحيطات)

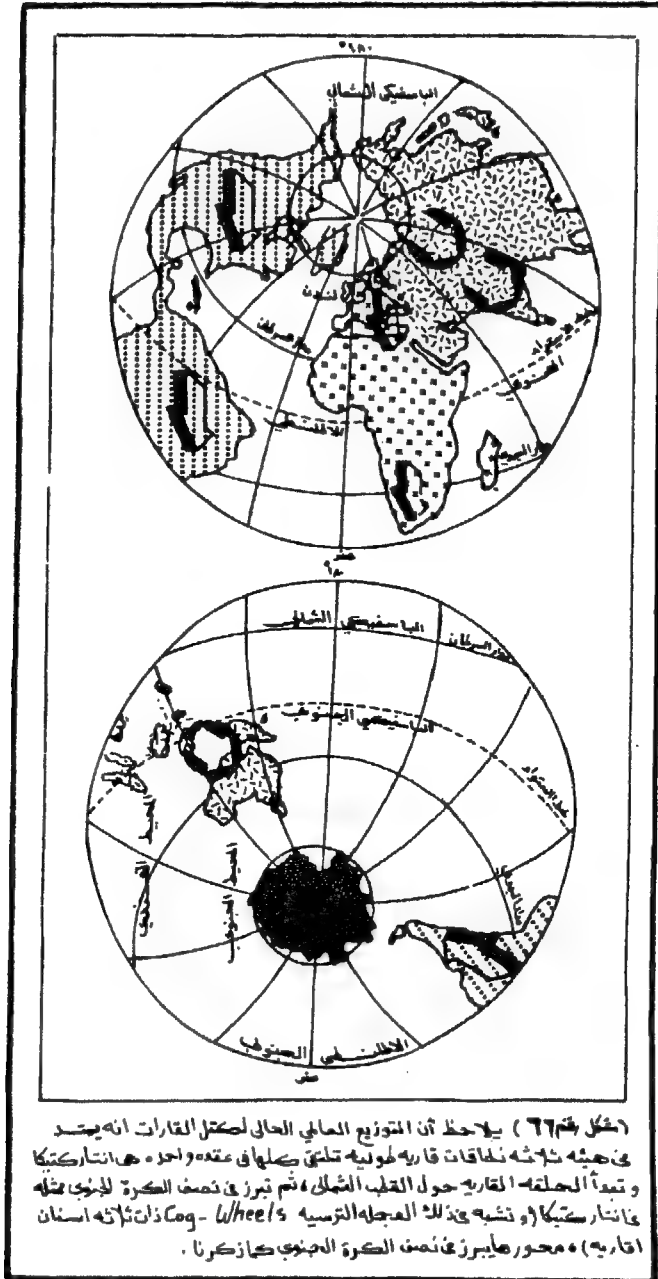
أ - نجاح امتداد أمريكا الشمالية جنوباً من خلال استمرارها في يابس أمريكا الجنوبية ، لتكون لسان طولي الامتداد لهما

ب - نجاح امتداد قارة أوروبا جنوباً من خلال استمرارها في قارة أفريقيا (ولعل هذا يتضح في أن بناء شمال أفريقيا الجبلي ينتمي أصلاً إلى بناء أوروبا الجبلي) ليتكون لسان أوسط طولي الامتداد لهما (انظر شكل رقم ٦٧) .

ج - نجاح امتداد قارة آسيا (شرقاً) صوب الجنوب عبر ماليزيا من خلال استمرارها في استراليا ، ليتكون لسان طولي الامتداد لهما أيضاً .

وبهذا ساهم التجمع القاري الطولي في قطع الامتداد المائي الذي يقع

(1) J. W. Gregory, opcit , P P . 16 - 17 .



- الاسننه الثلاثه هي . ١- لسان اوروبا وامريقيا .
 ٢- لسان آسيا استراليا .
 ٣- لسان الامريكيتين .
 اذن هذا كوازن !!

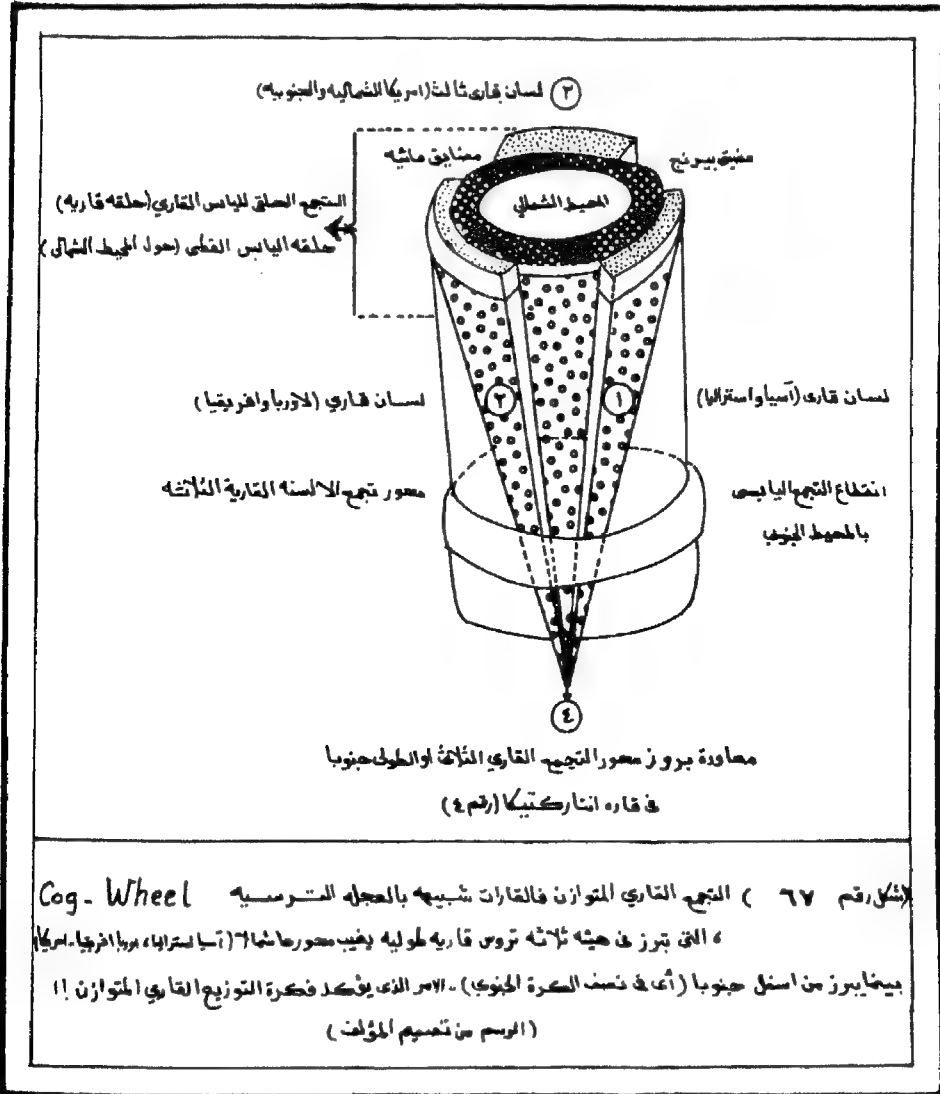
خلف انتاركتيكا في المحيط الجنوبي . ومن هنا كان اليابس القاري للعالم ليس إلا ؛ حلقة قارية يابسة تحيط بالقطب الشمالي مع انفتاحها قليلاً في مناطق المضائق المائية الصغيرة كبحر بيرنج بين آسيا وأمريكا الشمالية ، ومضيق سميث بين غربي جرينلند وأمريكا الشمالية ومناطق الأرخيبيلات الواقعة شمال أمريكا الشمالية - مزودة بثلاثة نطاقات قارية طويلة الامتداد مضافاً إليه قارة القطب الجنوبي الجارية The Island Continent of Antarctica أو The South polar continent قارة القطب الجنوبية

كما ساهم التجمع القاري السابق بشكله الطولي في إظهار المحيطات أيضاً كالسنة مائية طوله تتداخل بين شرائح القارات الطولية المزدوجة في هيئة محيطات ممتدة وفاصله فيما بينها ، ويبرز ذلك في امتداد الأطلنطي شمالاً وجنوباً ، وامتداد الهادي في نفس الاتجاهين ، وامتداد الهندي جنوباً باعتباره منغلقاً بكتلة اليابس الآسيوي من الشمال

كذلك نجد أن المحيطات أو «مياه كوكب الأرض» تكون حزاماً محيطياً ومائياً جنوبياً يستمر امتداده حول النصف الجنوبي للكرة الأرضية ، ولا يقطع امتدادها (أي المحيطات) على سطح الأرض سوى الألسنة اليابسة الثلاثة أو القارية المتفرعة من اليابس الجنوبي ، ومن هنا أيضاً شبيه تجمع اليابس القاري والماء المحيطي بهيئته الازدواجية السابقة والجامعة بينهما (بأنه شبيهة بعجلة التروس Cog wheels ذات الأسنان الثلاثة) والتي ثبتت في محور غائر بالطرف الشمالي من الكرة الأرضية ، وبارز - من جهه أخرى - في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية .

وهذا أيضاً يبرز التوازن في التوزيع القاري الأفقي لليابس والماء معاً كما سنرى (أنظر شكل رقم ٦٧)^(١).

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة « الجغرافيا الطبيعية » ، المرجع السابق ص. ٤٥٣ - ٤٦٧ .



خاصاً : التقابل القاري (اليابسي) مع الماء المحيطي .

ويتضح لنا ذلك من حقيقة التوازن بين توزيع اليابس القاري والماء المحيطي ، رغم عدم وضوحها conspicuous كغيرها من الحقائق السابقة ، إذا أنها ترتبط بظاهرة (التقابل Antipodal) في مجال تجمع اليابس القاري Arrangement of Land وفي مواجهة الماء المحيطي .

ولكي تبدو لنا عملية التقابل السابق الإشارة إليها واضحة ، فإنه يجب الاستعانة بنموذج لمجسم كروي يشبه نموذج الكرة الأرضية الذي غالباً ما يضعه الجغرافي أمامه عند دراساته الجغرافية ، وسوف نلاحظ من هذا النموذج الملاحظات التالية

أ - أن كل جزء يابسي (أي قاري) يقابلة على مدى نقطة امتداده على سطح الكرة الأرضية جزء مائي (أي محيطي) .

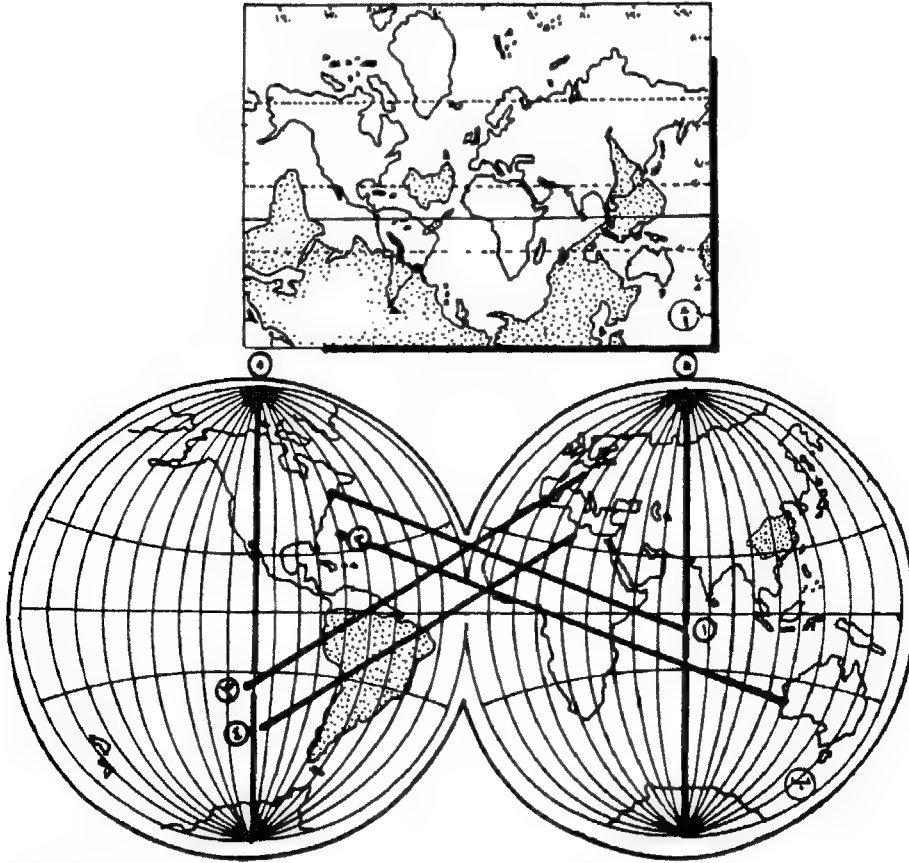
ب - أننا إذا قمنا برسم خط مستقيم يمر بمركز الكرة من نقطة ما في سطحها ، فإننا نرى أنه إذا كان يابساً قارياً ، فالمقابل له على النقيض ماء بشكل دائم (أو محيط)

ج - فإذا كانت المتضادات للنقاط ممثلة في سواحل أمريكا الشمالية - بنصف الكرة الشمالي - فإن ما يقابلها على النصف الجنوبي من الكرة الأرضية (هو ماء المحيط الهندي) .

كما أن استراليا بنصف الكرة الجنوبي تنطبق عليها نفس الحالة ، إذ يقابلها في نصف الكرة الشمالي ماء الحوض الأوسط من المحيط الأطلنطي الشمالي (انظر شكل رقم ٦٨ العلوي والسفلي منه) .

كما أن متضادات قارتي (أوروبا وأفريقيا) بنصف الكرة الشمالي ، هو ماء النصف الجنوبي للمحيط الباسفيكي (أي في نصف الكرة الجنوبي) .

أما القطب الشمالي بنصف الكرة الشمالي ، فتقابلة كتلة قارية واحدة بنصف الكرة الجنوبي (هي أنتاركتيكا) ، (انظر شكل رقم ٦٨ للتقابل القاري والمائي) .



- (شكل رقم ٦٨) هذه الجزر أضعه ايضاح لوضع التقابل *Antipodal Position* بين كتل المياه المحيطية وبين كتل اليابس القارية ، ليبرهن على التوازن العام في التوزيع بينهما ، حيث يقابل كل محيط قاره !
- هذه الجزر بـ منه ايضاح لاثبات وضع التقابل (المعروف / القاري) على نموذج مجسم للككرة الارضية ، فكل محيط يقابله قاره ، وإثبات ذلك كله امثله كالاتي :
- ١- المحيط الهندي : تقابله سواحل امريكا الشمالية
 - ٢- الاطلنطي الشمالي : تقابله قاره استراليا.
 - ٣- جنوب المحيط الهندي : تقابله قاره أوروبا
 - ٤- جنوب الباسفيك : ايضا يقابله قاره اهنريقيا.
 - ٥- المحيط القطبي الشمالي : تقابله قاره انشاركنتيكا . (مدى النصف للجزر لاجريا الجنوبية الذي يقابل يابس الصين .
- ونسبه تقابل اليابس مع اليابس فيثله للغاية اذ لايتعدى ٣٧/١ فقط !!

د - يستثنى من قاعدة المتضادات أو المتقابلات فقط ، النصف الجنوبي من أمريكا الجنوبية (بنصف الكرة الجنوبي) ، إذ يقابله يابس مناظر له ، ويعد جزء من شرقي قارة آسيا ، ألا وهو أراضي الصين .

ولكن هذا الاستثناء لا يقارن بالغلبة السابقة للمتقابلات القارية اليابسة مع المياه المحيطية ، لأنه قدر ضئيل للغاية بالنسبة لها (حيث يقدره العلماء في هذا المجال بنسبة ١ - ٢٧ فقط من إجمالي مساحة اليابس القاري العالمي) ، وهذا القدر الضئيل هو الذي يتقابل فيه يابس قاري مع يابس قاري آخر

But this exception is comparatively so small, that only one twentyseventh of the land of the globs has land antipodal to it^(١)

وهكذا يشير التضاد أو التقابل المائي للمحيطات إلى التوازن القاري معها، ويؤكد صفة توزيع التوازن القاري والمحيطي أو المائي على المستوى الأفقي كما أوضحنا (راجع شكل رقم ٦٨ أ ، ب السابق)

وخلاصة التوازن القاري انه يتضح لنا في انجاهين :

الأول : رأسي بين تضاريس المرتبة الأولى بقسميها (اليابسي القاري) و(المائي المحيطي) من خلال المنحنى الهيسوجرافي .
الثاني . أفقي بين النصفين الشمالي والجنوبي ، والشرقي والغربي لكوكب الأرض في سيادة نصف كرة يابسي قاري، ونصف آخر بحري مائي أو محيطي، وكذلك على المستوى الأفقي من خلال الشكل المثلثي المتوازن للقارات مع مثلثات البحار أو المحيطات، ثم من خلال الامتداد الطولي للألسنة الثلاثة القارية مع إلتقاءها بالقارة الجنوبية انتاركتيكا ، بينما يتمثل التوازن القاري بأوضح صورة في مناظرة التقابل أو التضاد القاري مع المحيطي (أو البحري) كما رأينا ، فكلها علامات التوازن القاري مع الماء المحيطي !!

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، المرجع السابق ، ص ٤٥٨ .

الثالث : في هيئة التوازن الفرعي بين اليابس القاري والماء المحيطي ، ونلاحظ ذلك بين نصفي الكرة الشمالي والجنوبي ، إذ أنه داخل النصف اليابسي يتواجد حزام يابسي واضح الامتداد والانتساع مابين خط عرض ٤٥ - ٧٥ شمالاً ، حيث تقدر فيه نسبة التركيز اليابسي بحوالي ٧٢٪ (أنظر شكل رقم ٦٩ المرفق) كما يلاحظ أنه يتواجد عبر النصف المائي حزام مائي واضح الامتداد والانتساع بحيث يقل فيه نسبة التواجد اليابسي القاري ، فتنخفض إلى أدناها وهي ٨.٠٪ ولهذا يعرف هذا الجزء بالحزام المائي ، ويتواجد مابين دائرتي عرض ٤٥ - ٦٠ جنوباً ، مما يشير إلى توازن فرعي داخل إطار التوازن الأكبر بين نصفي الكرة اليابسي أو القاري ، والمائي أو المحيطي (أنظر شكل رقم ٦٩ السابق) .

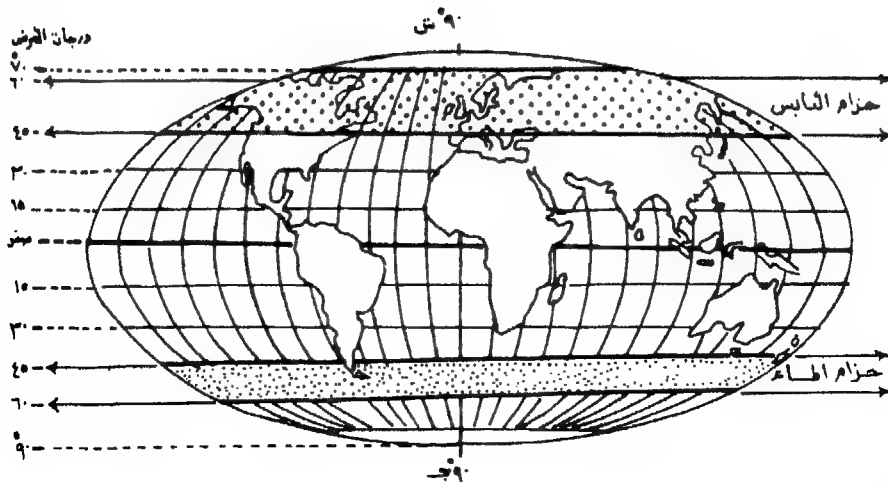
كل هذا يجعله القرآن الكريم في سورة الرحمن عندما ورد فيها ما يؤكد التوازن الشامل والكامل الذي بشه الله سبحانه لعباده داخل ثنانيا كوكبنا الأرضي ، ويؤكد سبانه كالآتي (بسم الله الرحمن الرحيم)

﴿ الرَّحْمَنُ (١) عَلَّمَ الْقُرْآنَ (٢) خَلَقَ الْإِنْسَانَ (٣) عَلَّمَهُ الْبَيَانَ (٤) الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ (٥) وَالنَّجْمُ وَالشَّجَرُ يَسْجُدَانِ (٦) وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ (٧) أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ (٨) وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ (٩) وَالْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلْأَنَامِ (١٠) ﴾ (صدق الله العظيم)

(١) انظر :

مصطفى عامر ومحمد عوض محمد وسليمان حزين ، قواعد الجغرافيا العامة ، الطبعة الخامسة ، المطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٥٣ ، ص ص ٢٢ - ٢٦ .

(٢) سورة الرحمن رقم ٥٥ ، ص ٥٣١ (وهي سورة مدنية) المصحف الشريف الصادر عن مجمع الملك فهد لطباعة بالمدينة المنورة ، عام ١٤٠٩ هـ .



(شكل رقم ٦٩) التوزيع المتوازن للماء (البحار والمحيطات) ولليابس القارى على المستوى المثلى للكرة الارضية الى الشمال والجنوب من خط الاستواء حيث نلاحظ الآت :
 ١- اتساع القارات في نصف الكرة الشمالى ، ويقابله اتساع المحيطات في نصف الكرة الجنوبي .
 ٢- تواجد الماء في منطقة القطب الشمالى ، ويقابله تواجد اليابس في القطب الجنوبى .
 ٣- وجود حزام يابسى (ما بين ٤٠ - ٦٠ شمالاً ، وتقدر فيه نسبة تركيز التوزيع القارى بحوالى ٧٤٪) ، ويقابله حزام مائى (ما بين خطى عرض ٥٠ - ٦٠ جنوباً) حيث تقدر نسبة اليابس عبره بحوالى ٢٨٪ فقط !!

الفصل السابع

المحيط الهادي (الباسفيك)

دراسة إقليمية لظواهرات القاع

الفصل السابع

المحيط الهادي (الباسفيك) دراسة إقليمية لظواهر القاع

مقدمة :

يعد المحيط الهادي من أكبر المحيطات العالمية The World's Greatest Ocean إذ أنه يشغل هو ، والبحار المتصلة به ثلث مساحة سطح الأرض تقريباً ، وتقدر مساحته بحوالي ٦٤ مليون ميلاً مربعاً ، أو ما يوازي ١٦٦ مليون كيلو متراً مربعاً ، لهذا لو وصعت كتله اليابس العالمي مجتمعه فيه ، لاتسع لها كلها وراد قليلاً^(١) (انظر شكل رقم ٧ المرفق)(*)

كما نلح المسافة الطولية بين طرفيه الشمالي والجنوبي حوالي ٩ ميل ، والمسافة العرضية بين كلي ساحلية ، أو عند دائرة العرض الأستوائية حوالي ١ ميل . لهذا كان شكله مستديراً تقريباً بينما أبرزه النظام التراهيدي بأنه يتحد شكلاً مثلثياً قمته في الشمال عند بحر بيرنج Bering Sea وقاعدته جنوباً كذلك يعد المحيط الهادي من أكبر المحيطات عمقاً (٤٢٨ متراً)(*)

كما تتمثل أكبر أجزاؤه عمقاً في خانق مريانا Mariana ، الذي يقع شرقي جزر جوام ، التي تقع بدورها إلى الشرق من جزر الفلبين ، ويقدر عمقه بحوالي ١٠٦٥٠ متر (*) (ستة أميال ونصف تحت سطح القاع)^(١) كما تميز قاعه بظاهرة تميز

(*) مساحة اليابس العالمي تقدر بحوالي ١٤٦ر٥ مليون كم^٢ (أو ٥٧ مليون ميل^٢) وتشير التقديرات الإجمالية إلى أنه ١٤٩ مليون كم^٢.

(*) أي ما يساوي ١٤٠٥٠ قدماً (متوسط عميق المحيطات حوالي ٣ر٨ كم) انظر في هذا المجال : رسمي إسماعيل غرابوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، ص ٤٧ .

(*) حوالي ٩٠٠٠ متر تقريباً (أي ضعف العمق العام للهادي نفسه) . وهذا بالنسبة لخانق مريانا ، : انظر (3) S.H. Beaver , E. J. Best , et al , " Geography For Today, Great Britain, 1939 . P P . 377 - 378 .

- C . C Carer & E . C . Marchant, Continents New And Old, London, 1949 , P., 138-139.



الخنادق البحرية العميقة deep sea - trenches ، إلى جانب الحافات البحرية الغائصة ، والتي يشغل قممها الجزر Submarine ridges Capped by Islands وتتخذ في امتدادها أنماطاً طولية

إضافة إلى كل ماسبق يحتوي المحيط الهادي على خط التاريخ الدولي ، وهو الخط المقابل Antipodal لخط الطول الأول والرئيسي Frist Meridian المعروف بخط جرينتش Greenwich والذي يساحل شرقي المحيط الأطلنطي ، كما يقع (خط التاريخ الدولي) عند درجة طول ١٨ درجة ، ذلك الخط الذي يمتد في وسط الهادي ، لكنه ليس في تمام استواء خط جرينتش ، إذ أنه يتعرج بوسط المحيط الهادي في منطقتين

الأولى في شماله قرب دائرة العرض ٥ درجه شمالاً حيث يتجه هنا صوب الغرب لتصبح جرر الوشيان الشمالية Aleution على الجانب الأمريكي أو بالتحديد في شرق المحيط الهادي

الثانية في جنوبه أو بالتحديد بالجزء الجزء الشمالي من نصفه الجنوبي أي إلى الجنوب من خط الاستواء عند دائرة العرض ٥ درجة جنوباً بالهادي ، لتصبح بذلك جزر فيجي Figi على الجانب الآسيوي أي في الجانب الغربي من المحيط الهادي

وتتضح أهمية خط التاريخ الأولي في تعديل التقويم بين جانبي المحيط الهادي وقاراته بالطبع ، فمثلاً إذا كان اليوم موافق للثنين في أمريكا ، نجده يوافق يوم الثلاثاء في آسيا (أنظر الشكل المرفق رقم ٧١) .

ويطوق المحيط الهادي بحلقة عظمى من أنظمة الجبال الالتوائية حديثة التكوين It is ringed Largely by great young Fold - Mountain Systems والتي يعزي إليها وجود سلسلة متتابعة من البراكين مختلفة الأنشطة وهي التي أصطلح على تعريفها باسم « حزام البركنه Volcanic girdle » ورغم السمة

(2) Chambers (W . R) , Chambers Concise Geography of The World, Edinburgh, London , 1919 , P. 244.



(شكل رقم ٧١) إحدى خرائط سيندر (عام ٢١٨٥٨) التي ورد فيها
ذكر المحيط الأول أو محيط البانثاليسيا بطريق غير مباشر
عندما أورد وهو يحيط بجزء من كتلة القارات (أواخر العصر الفحي)
(أواخر الزمن الجيولوجي الأول)

السابقة فإن سواحل المحيط الهادي تختلف في طبيعتها عن بعضها
فالساحل الغربي : يتسم بالتصدع بدرجة تفوق نظيره الشرقي ، كما يتسم
الساحل الشرقي بأنه يبدو في هيئة حائط ممتد أو متصل وغير متصدع مع تميزه
بكورديليرا جبلية شديدة الانحدار وتسود هاتين الظاهرتين (الجبال الالتوائية
والانحدار الشديد) على طوله باستثناء منطقة كولمبيا البريطانية ، التي تنفتح
بنهرها الكبير هناك

أما الساحل الغربي فهو يتسم بسيادة ظاهرة جزر الإحاطة القوسية
Island loops أو ماجرى العرف على تسميته بجزر الفستون Island Festoons ،
التي يحدها بدورها عرباً مجموعة أنهار كبرى لكل من الصين والهند الصينية ،
وكلها أنهار تصب عالية مائها في بحر مغلقة بالجزر الواقعة بينها وبين مياه
المحيط مثل بحر الوشيان وبحر اخستك ، وبحر ريوكيو وبحر كوريل وبحار
الصين ، ثم بحر أندوسيا ، إضافة إلى ما سبق فإن كمية المياه التي تشغل حوضه
إنما تقدر بحوالي ١٧٣٦٢٥ ر ميل ٣

كيفية نشأة المحيط الهادي :

ومن حيث النشأة فإن الهادي محيط رباني (أي طبيعي) النشأة
Panthalassa^(١)

كما أنه من حيث الظهور على سطح الأرض ، فهو أسبق المحيطات
ظهوراً عليه Primordial ، فهو الذي كان يغلف كتلة أم الأرض الكبرى بانجايا
Super - Continent pangaea or (Gr . all Earth)^(٢) ولقد كان من الكبر في

وبالبحث في المرجع السابق وجدت عدة معاني وهي :

(١) تعني الكلمة وحدة الوجود ؛ فالإنسان والكون المادي (شئ واحد) ناتج عن الذات الإلهية ؛ وفقاً لهذا
المذهب ، والكلمة مشتقة أصلاً من (بانثيون Pantheon) وهو أحد معابد روما الشهيرة بإيطاليا . كما
ترتبط الكلمة بأحد مباني (باريس) التي يدفن فيها مشاهير الموتى ، كذلك ترتبط الكلمة بلفظ معبد
Dedicated لكل الآلهة .

- طلعت أحمد محمد عبده ، حورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٩٣ ، ٩٦ -
٩٧ ، ص ١٠٦ .

(2) Arthur & Doris, Principles of Physical Geology , P . 226.

إحاطتها، لكن مساحته أخذت في التقلص والانكماش عبر أغلب فترات تاريخه الجيولوجي ، ويرجع السبب في ذلك إلى استمرار الانفتاح المتتالي للمحيطين الأطلنطي والهندي Inevitable Consequence فوق سطح الأرض على حسابة هو نفسه . إذ أن مساحتهما قد تزايدت بشكل واضح بعد تفتت وتباعد بنجايا مع عملية إنفتاح قاع كل محيط .

وجدير بالذكر أن نفس الفكرة وردت عند سنيدر عام (١٨٥٨ م) ثم أوردها دايلي في نظريته الخاصة بالانزلاق القاري صوب الهادي أو النصف المائي^(١) وكذلك لدى فجنر عام ١٩١٠ في خرائطة التي ذكرناها سابقاً (انظر شكل رقم ٧١ لإحدى خرائط سنيدر).

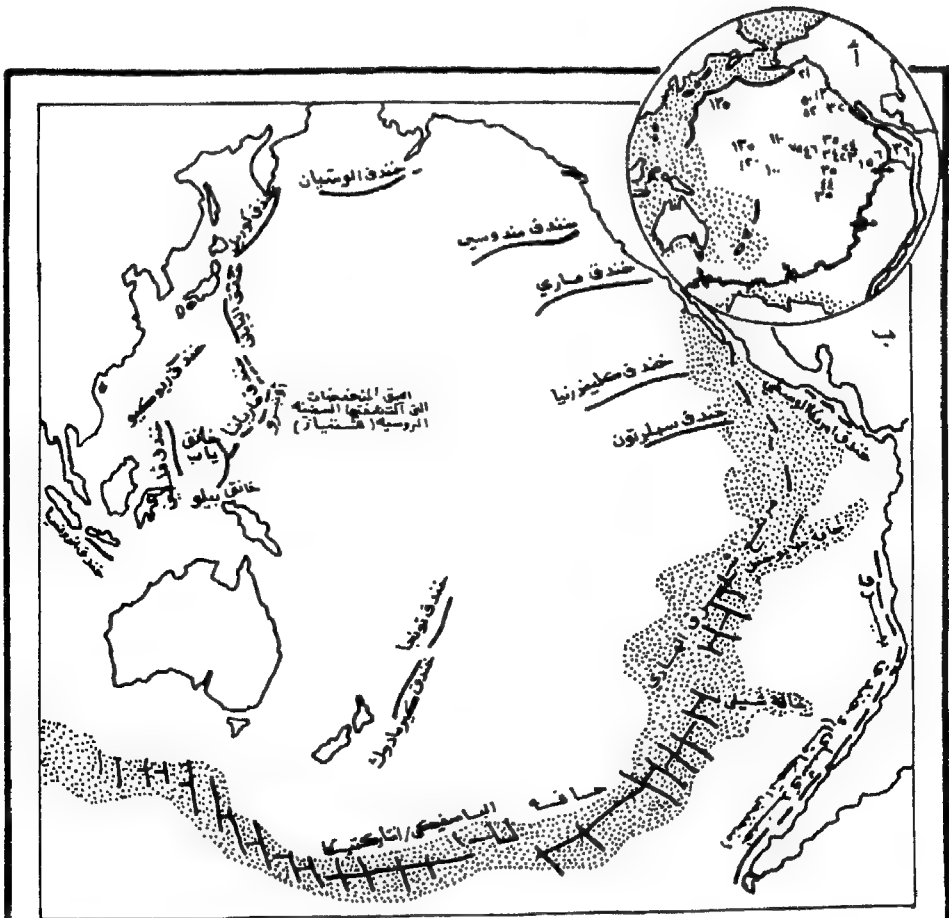
ولقد ترتب علي تقلص Shrinking حوض المحيط الهادي ، ابتلاع Engulfment وانكماش Subduction لقشرة القاع في مناطق الحواف الهامشية العميقة بالغرب ، ولا زالت حتى الآن تسقط شرائح كبيرة great slabs منها إلى الأجزاء السفلية من القشرة الكرسية (أي تسقط في الماتل) وربما كان هذا هو السبب في وجود نطاق البراكين العنيفة والنشاط الزلزالي ، اللذان يحيطان بالباسفيكي أو الهادي ، بداية من نيوزيلندا في جنوب شرقي استراليا ، وإنهاءً بجنوب شيلي ، والذي جري العرف على تسميته بجزر البركنة أو بحلقة النار Circle of Fire . وهو الذي يرتبط بظهور التكوينات المعدنية أو الصخرية (اللافا) الحديثة Modern Manifestation ، لذلك النشاط البركاني القديم ، والذي لا يزال مستمراً حتى الآن .

ودليل ذلك يوضحه لنا (شكل رقم ٧٢ ، ٧٣ المرفق) ، حيث يشير الشكل (ج) منه إلى أن إتجاه الحدائة الجيولوجية إنما يتمثل لنا في الجانب الشرقي من قاع الهادي حيث يتراوح عمرة الشرقي ما بين (١٥ ، ٦) و (٢١ ، ٢٣ ، ٢٤) ثم يتزايد إلى (٣٢ ، ٣٤ ، ٣٥) ثم إلى (٤٤ ، ٤٥) ثم إلى (٥٠ ، ٥٢) وبعد ذلك

(2) Foreman , (J . B .) Collins Double Book , " Encyclopedia & Dictionary " , Great Britain , 1989 , P. 354 .



(شكل رقم ٧٢) يوضح تأثير تنصل المحيط الهندي، حيث توضح الاسم أيضاً اتجاه الحداثة الجيو لوجية... فهو حديث في قاعه الشرقي لتواجد مخزونه الاحداث عمرا مرتبطه بالحافه الشرقيه (او مراكز التباعد النشط)، كما يتضح لنا مدى قدم قاعه الشرقي.. فالبحر الشرقي لا يزيد عن ٦-١٠ مليون سنة... بينما التاع الشرقي اكثر من ١٣٥ مليون سنة!!
 كذلك لا يبرز من التشكل مدى تخلص المحيط الهندي، باتساع لوحه واختفاء الانواح الشرقيه الصغير من الحاليه (مكشولا محالا، وفارلون شرقا). ليحل محلها الواح اصغر (مكشوردا، و سكوكس، ثم نازكا).



(شكل رقم ٧٣) يوضح عمر قشره القاع بالمحيط الهادي: ففي الشرق يتراوح العمر ما بين صفر - ٢٠ مليون سنة ثم يزداد ما بين ٢٠ - ٦٥ مليون سنة لتصل إلى وسطه ٦٥ وفي الغرب يتراوح العمر ما بين ٦٥ - ١٠٠ مليون سنة ثم يرتفع إلى ١٠٠ - ١٣٥ مليون سنة. ويلاحظ أن القعر الرواسب يقدر عمرها بـ ٢٠ مليون سنة (انظر الشكل ٨ المرفق أو المرفق ١). أما الخريطة التكتونية فهي تبرز حافة مرتفع شرق الهادي وارتباطها بالصدوع والفتحات الناتجة عن حركته لوح الهادي مع الغرب. ومن هنا نترصد الحدود الجيولوجية للقاع شرقاً بتدفق اللآف ، وتزداد قداماً كلما اتجهنا غرباً عند استحقاق الحواف ومناطق الفتحات المحيطية الغربية.

إلى (٧٠) في وسط الهادي ، وبعدها يقفز إلى ما بين (١٠٠ ، ١١٠) ثم يصل غربية العمر الجيولوجي إلى أقدمه ويتراوح ما بين (١٣٠) ثم ينتهي بـ ١٣٥ مليون سنة)

أي خلاصة دليل الحداثة الجيولوجية ، إنما يؤكد حداثة قاع الهادي شرقاً بـ ٦ مليون سنة ، وقدمه في الوسط عن ذلك إلى ٧٥ مليون سنة ، ثم الإنتهاء في الغرب باقدم أنواع صخوره وهي ذات العمر الذي يصل إلى ١٣٥ مليون سنة

كذلك يتمثل الدليل الخاص بتقلص الهادي وإختفاء شرائح كبيره منه (في شكل رقم ٧٤- ١) حيث يبرز لنا شكل رقم ٧٤ (١) أن ألواح الهادي كانت أربعة كبري (لوح كولا في شماله) ، و(لوح فارلون) في منتصفه وشرقه ، ثم (لوح الهادي بوسطه) حيث منطقة التقاؤه بلوح فارلون وحتى سواحل قارة آسيا بداية من جزر اليابان حتى شمال غرب إستراليا وإحتواءاً لجزر أندونيسيا إضافة إلى كبر لوح أنتاركتيكا ووصوله إلى وسط الهادي تقريباً . بينما في (شكل ٧٤ - ٢) نجد إختفاء لهذه الألواح وإتساع للوح الهادي وظهور لألواح صغرى ملاصقة لسواحل الشرقى بداية من كوليبيا وحتى كاليفورنيا ممثلة في لوح صغير بجوارها هو لوح جوردا ، يليه جنوباً بداية من كليفورنيا وحتى إنتهاء أمريكا الوسطي لوح كوكو ، وينتهي جنوباً بداية من أمريكا الوسطي بلوح متوسط هو لوح (نازكا) الذي ينتهي عند الأطراف الجنوبية لأمريكا الجنوبية ومجاوراً للوح القارة القطبية الجنوبية . أي أن ألواح الهادي الكبري الأربعة إختفت ولم يتبقى منها إلا لوح الهادي وتقلصت تلك الألواح في هيئة اللواح صغرى عددها ثلاثة أيضاً لكنها ضئيلة الحجم وتركزت في شرقه فقط بعد أن كانت السابقة لها تشارك الهادي وتمتد في وسطه وغربه بل وجنوبه .

إذن كانت ألواح الهادي أربعة كبرى شغلته كله ، تقلصت إلى أربعة منها ثلاثة صغرى في شرقه ، وواحد كبير منها فقط امتد إلى جنوب استراليا بعد أن كان يمر فقط بشمالها .



النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي (في جانبية)
تتلخص النتائج المترتبة على تآكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي في جانبه الشرقي على النحو الآتي :

١ - تسرب بعض التكوينات الصخرية إلى قاع المحيط في بعض مناطق ، ويتضح لنا ذلك في النصف الشرقي من حوضه ؛ الذي يتسم بحدائه وبساطة تركيبه الصخري نسبياً إذاً قورن بالساحل الغربي له ولعل أهم الظواهر التضاريسية التي نتجت عن ذلك إنما تتجسد في مرتفع شرقي المحيط الهادي East Pacific Rise فهو ليس إلا منطقة يتجدد فيها ظهور القشرة الأرضية مرة أخرى ، وبشكل أسرع عن غيرها من مناطق حواف القشرة الأرضية (ودليل ذلك عُمرها الذي أوضحنا أنه لايتجاوز ٦ مليون سنة فقط) ، كما أكدته خريطة هيرتزل (١٩٦٨م) F. R Heirtzler المعروفة بالأيزوكرون Isochron mape التي بناها طبقاً لخطوط الشرائح المغناطية Magnetic^(١) (شكل رقم ٧٣)

٢ - تحرك أو اندفاع حدود صحيفة الهادي ، نحو خنادق الهادي الغربية مما يؤدي إلى انفصالها في الجانب الشرقي للهادي ، بمقدار يزيد على ستة بوصات ونصف العام الواحد (أي حوالي ميل واحد لكل عشرة آلاف سنة) . وبهذا تأخذ في استمرارية الانفصال عن القشرة التي ترتبط بها خنادق وسط وجنوب أمريكا ، ويلاحظ أن معدل هذا التحرك ، إنما يزيد بمقدار خمسة أمثال نظيره بحافة وسط المحيط الأطلنطي . لهذا أيضاً تتميز قشرة القاع بمرتفع شرقي الهادي باندفاع مستمر لطفوح الالافا في هيئة صخر ذائب يزداد معه منسوب ارتفاعه على طول الشقوق أو الصدوع التي تنتج عن عملية الحركة أو الانفصال الكرسطي Grustal Separation (انظر شكل ٧٤ - ٢) ، وأيضاً (شكل رقم ٧٢) .

٣ - إرتبط أيضاً بظهور مرتفع شرق الهادي ، وجو حافتين أخرتين ، أقل امتداداً ونشاطاً من الحافة الرئيسية ، فهناك حافة فرعية تتجه نحو الجانب الشرقي

(١) انظر : اطلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٨٦ - ١٨٨ .

من مرتفع شرق الهادي ، وهي حافة جلابوجس Galapagos Ridge ، ويحدد موقعها بالقرب من خط الأستواء . كذلك هناك حافة أخرى تقع إلى الجنوب من السابقة وتتمثل في جنوب شرقي حوض المحيط ، وهي التي تعرف بمرتفع شيلي Chil Rise (يوضحها شكل رقم ٧٢ السابق)

وإذا ماتابعنا ظاهرة المرتفعات فيما بين كليفورنيا وهاواي لوجدنا إنها تختفي لتحل مكانها هوات غائرة من قشرة الأرض قي قاع المحيط بينما نجد أن فرع من مرتفع شرقي الهادي يأخذ في الانفتاح في منطقة خليج كليفورنيا ، ويتسبب في ابتعاد باجه كليفورنيا Baja of California عن أمريكا الشمالية مع ملاحظة وجود شريحة منشقة Detached Segment من قشرة أرض المرتفع إلى الغرب من واشنطن وكولمبيا البريطانية الأمر الذي يفيد استمرارية الحافة صوب الجانب الشمالي الشرقي للهادي ، وهو الأمر الذي ساهم أيضاً في شاة أو تكوين أرضية قاع الهادي بشماله الشرقي ، نتيجة انفصال شرائحها وانفتاحها عبر ٣٠ سنة مضت ، بسبب تصادمها مع القارة Segments الأمر الذي يفيد حداثة التكوين الصخري أيضاً بسبب انبثاق مواد Collided صخرية جديدة هناك .

٤- سيادة نطاق الانكسارات العرضية (ذات المحاور الشرقية / الغربية) ، وتبدو كلما ابتعدنا عن نطاق المرتفعات والخوانق السائدة بشرقي الهادي ، كذلك وجود الانكسارات المرتبطة بالالتواءات أو الثنيات المرتفعة والضيقة ، إضافة إلى وجود الحافات البركانية ذات الامتداد الطولي (الذي يقدر بعده مئات من الأميال) .

وهي كلها مناطق قليلة النشاط Inactive scares ، وترتبط بانكسارات متقولة لمرتفع شرقي المحيط الهادي (ويوضحها لنا شكل رقم ٧٣ المرفق) حيث تمثل الانكسارات العرضية بخندق مندوسين ، وماري ، وكليفورنيا ، ثم خندق سبلرتون ، كما تتمثل الانكسارات المرتبطة بالالتواءات إلى الجنوب منها ممثلة في خندق بيروتشيلي بأمريكا الجنوبية ، وخندق أمريكا الوسطى .

والى جانب ما سبق توجد أيضاً ظاهرة البراكين الغارقة Submerged Volcanos وهي تتواجد في ثلاثة أشكال (بعضها فردي منعزل ، والآخر ذو تجمع عشوائي ، والثالث في هيئة تجمع طولي كالسلاسل التي قد تنمو بتوالي الثورانات البركانية المتقطعة ، عبر نقط ثابتة في الصحيفة) ، كلما تحركت فوق منطقة المستودع الحراري The hot - spot ، ونتيجة لوفرة التدفقات البركانية للافأ، تكونت عدة سلاسل منها مثل سلسلة كوكس Cocos وكارينج Carnege اللذان يعزي إليهما تواجد ذلك النشاط البركاني الفعال بجزر جلابوجس Galapagas Island ، ذات الامتداد الشرقي المتصل) .

كما تبرز النتائج المترتبة على تأكل شرائح قشرة الأرض بقاع الهادي الغربي في الآتي :

(أ) سيادة التركيب الجيولوجي الأكثر تعقيداً بهذا الجانب ؛ إذ إننا لم نستطع حتى الآن فهم التاريخ الجيولوجي لهذا الجانب بشكل أكثر تحديداً ، فالقشرة بهذا الجانب أقدم عمراً من نظيرتها بالجانب الشرقي ، ودليل ذلك أننا أشرنا إلى أن عمرها يتراوح ما بين ١٣٠ - ١٣٥ مليون سنة ، مع ملاحظة أنها تجاور من الغرب إرسابات قارية حديثة التكوين ، كما أن عمر القشرة في الجانب الشرقي كان يقدر بستة مليون سنة من الوقت الحالي . لهذا كان الجانب الغربي يختلط فيه التكوين القديم مع الحديث ، الأمر الذي يفسر تميزه بالتركيب الجيولوجي الأكثر تعقيداً كما ذكرنا .

(ب) أن الكثير من الأنماط البنائية تعد في واقع أمرها «أنماطاً بنائية موروثية» أو أحد مخلفات الفترة التي تأثرت فيها قشرة الأرض بعمليات الطمس المتتالية للنشاط البركاني Olliterated . لهذا تميز الجانب الغربي بانتشار السلاسل البركانية (مثل سلاسل الجبال التي كونت جزر جليبرت والليس وجبل امبريور البركاني Volcanic Emperor) ، كذلك توجد بهذا الجانب عدة هضاب بركانية Volcanic Plateaus ومن أمثلتها (مرتفع شاسكاي Shatsky Rise وهضبة سولون Soloman ، إضافة إلى هضبة مانكاي Mainiki) وكلها نتاج لفيضان مكثف

للافا، شأنها في ذلك شأن نشأة الهضاب القارية لأنهار كولبيا والدكن^(١) (ج) أنه نتيجة لفهم الحركة الميكانيكية للوح المحيط الهادي ، فإن جانبية الغربي يتميز بظاهرة تآكل ألواح أو شرائح قشرة الأرض ، ثم إعادة انصهارها ، وبالتالي ابتلاع بعضها أو سقوط الكرسى في المانتل ، سبب أن لوحة المحيط الهادي تتكون في معظمها من صخور محيطية ، تلتقي باللوحة الأوراسية ، في جانبها الشرقي ويتكون من التقائهما حدود هدامه (أو متفارقة Destructive Margines) ينزلق فيها اللوح المحيطي تحت اللوح القاري ، فيختفي بالإزبة في الاستينوسفير ويختفي داخل البالوعة مكوناً ظاهرة الزلازل والبراكين كما ذكرنا سابقاً عند مناقشة نظرية الصفائح التكتونية

كيفية تطور المحيط الهادي :

يمكننا إيجاز تطور المحيط الهادي في أربعة نقاط هامة ببرزها على النحو التالي مع الاستعانة بخرائط شكل رقم ٧٤ (١ ٢) ثم أخيراً شكل رقم ٧٣ أ العلوي ، ب السفلي) .

١- منذ ١٠٠ مليون سنة مضت كان حوض المحيط الهادي أكبر اتساعاً إذا قارناه بنظيره الحالي - رغم أن أبعاده الحقيقية في هذه الفترة غير مؤكدة لنا - إلا أن حوضه كان يتكون في هذه الفترة من ٤ ألواح رئيسية (هي كولا الشمالي ، فارلون الشرقي ولوح الهادي الغربي ثم لوح انتاركتيكا الجنوبي).

ولقد تم فصل الألواح السابقة عن بعضها من خلال خطوط انفصال وسطي مثلت حوافها مناطق نشاط ارتبطت بحافة المحيط الهندي . ولقد ارتبط بنشاطها وحزحة الهند شمالاً لتبتعد عن انتاركتيكا . أما الخنادق الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية . فكانت نطاقات انسحاق Consuming لقشرة الأرض

(1) The Mitchell Beazley Atlas ... Opcit , P. 157 .

المحيطية، وكانت تحمل مكان الحواف المحيطية بحيث ارتبط بها أغلب الصخور الجرانيتية الحالية والمكشوفة، والتي تتمثل في سلاسل الجبال (مثل جبال سيرانيادا بكيلفورنيا)

٢- وفيما بين ٨ - ٦ مليون سنة مضوا اتسعت فتحه أرضية المحيط الهادي، وتبع ذلك ظهور بحر تسمانيا Tasman - sea، الذي فصل ما بين نيوزيلنده وأستراليا على التوالي (أي أن التطويرتركز بجنوب غرب الهادي)

٣- ومنذ حوالي ٥٥ مليون سنة مضوا تم انفصال أستراليا بعيداً عن اللوح الانتاركتيكي، كما بدأت رحلتها صوب الشمال، وتم أيضاً تحطيم لوح كولا Kula - عدا أجزاء صغيرة منه تكون الآن بحر بيريج - كما تم فصل شريحة مشابهة - ممثلة في اللوح الفارلوني Farallon - عن الكاريبي (أي أن التطور تركز بالجزء الجنوبي والشمالي ثم الشرقي من الهادي)

٤- ثم منذ ٢٧ مليون سنة مضت تم انقسام الحافة الممتدة ما بين اللوحين الباسفيكي والفارلوني إلى شريحتين صغيرتين الأولى وهي تضم أصغرهما حجماً (مثل لوح جورد - كوكس Gorda - Cocos) والثانية تتمثل في لوح نازكا Nazca (انظر شكل رقم ٧٤ - ٢) المرفق لها . (أي أن التطور تركز هنا بالجزء الأوسط والشرقي والجنوبي الشرقي للهادي).

وخلاصة التطور أنه حدث في اتجاهات نوجزها على النحو التالي :

- ١- أنه بدأ باتساع أرض الهادي من المركز الجنوبي الغربي له .
- ٢- أنه تطور إلى انفصال بعض أجزاء منه بابتعاد أستراليا عن انتاركتيا في الأطراف الجنوبية للهادي، وإلى تحطيم لوح كولا شمالاً، وفصل شريحة من اللوح الفارلوني عن الكاريبي في الشرق .
- ٣- اكتمل التطور في الجانب الشرقي والجنوبي الشرقي بانقسام الحافة

القائمة بين اللوحين الباسفيكي والفرلوني إلى الواح صغرى .
 ٤- إذن التطور بدأ باتجاهات جنوبية غربية ، ثم شمالية وجنوبية ، ثم امتد إلى الشرق والجنوب الشرقي الهادي . في مدى زمني بدأ منذ ١٠٠ مليون سنة إلى ٨٠ مليون سنة إلى ٥٥ مليون سنة وانتهى على صورته الحالية منذ ٢٧ مليون سنة ، مع ملاحظة استمرارية التطور بحكم ما يتعرض له من انكماش مساحي مستمر .

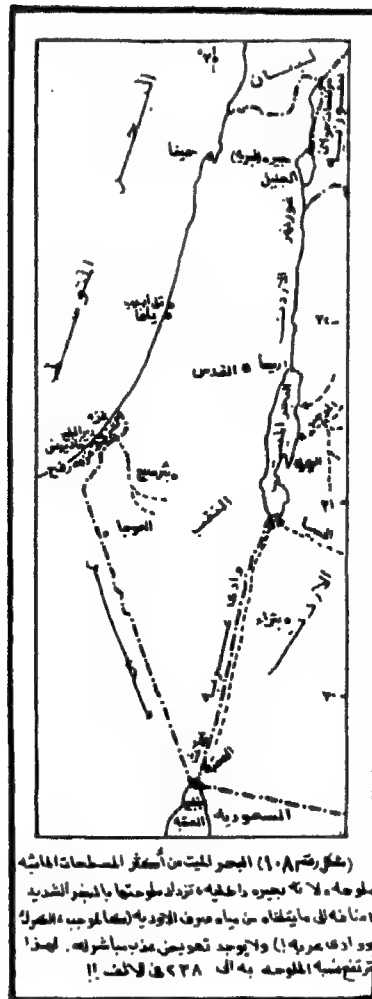
٥- يلاحظ أن بداية الحديث عن تطور الهادي بدأت منذ ١٠ مليون سنة مضت أي منذ ما بين الكريتاسي (١٣٥ مليون سنة مضت) والبالايوسين (٦٥ مليون سنة مضت) أي تقريباً يعاصر أواخر الزمن الجيولوجي الثاني ، مع أن الهادي أقدم المحيطات ويرجع عمره إلى عمر يناهز عمر الأرض الجيولوجي ٤٥٠٠ مليون سنة ، لهذا فقصة تطوره تمثل ربع عمره الجيولوجي ، كما رأينا (انظر الجدول المرفق لتحليل النشأة شكل رقم ٧٥) .

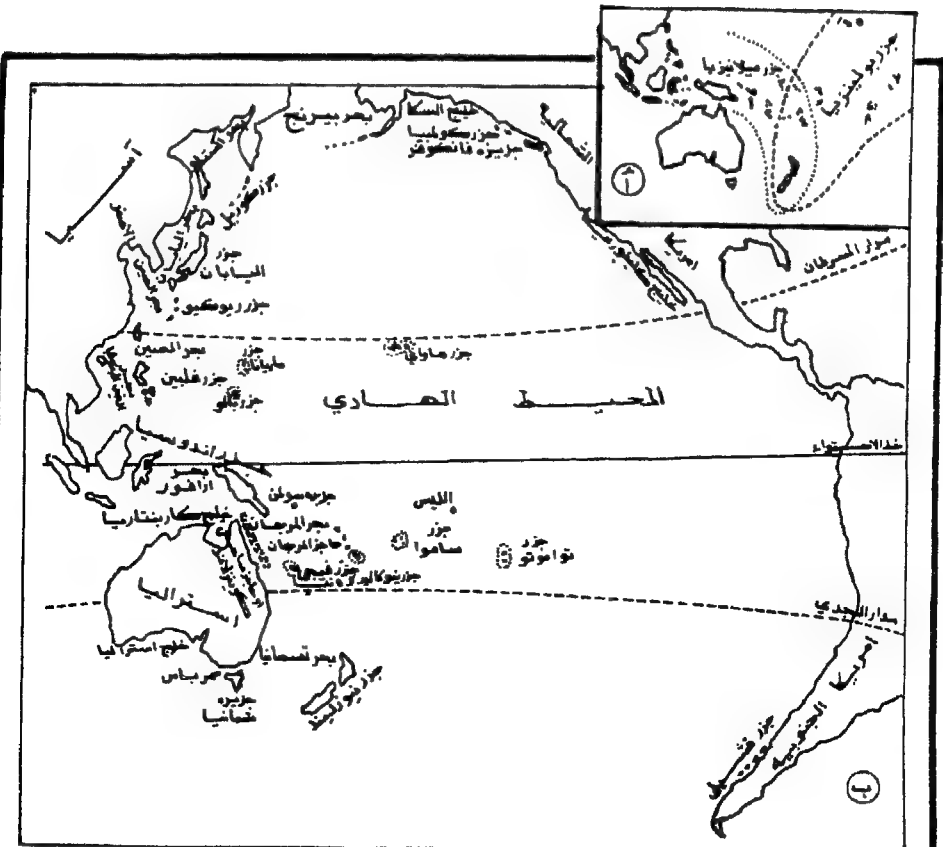
الأبعاد المستقبلية المرتبطة بقشرة القاع للمحيط الهادي

من الأمور الملفتة للانتباه ، أنه أمكن التوصل إلى تقدير العمر الكلي للأرض من خلال عمليات دراسة عمر القاع بالمحيط الهادي نفسه . ولقد كانت وسيلة ذلك متمثلة في عمليات الحفر التي تمت به . لكن الحائل نحو التوصل إلى التقدير الدقيق لعمر قشرة الأرض بقاع الهادي ، هو عدم اكتمال فهمنا Inadequate Understanding لميكانيكة حركة لوحة بصفة عامة . لذا أمكننا فقط التنبؤ To Predict التقريبي بمستقبل نشأة المحيط الهادي .

وطبقاً لما سبق فإن الاتجاهات المستقبلية الحديثة ترى الآتي :

- أ- استمرارية الحركة الميكانيكية للوح المحيط الهادي في نفس اتجاهها الحالي (أي من الشرق إلى الغرب) وذلك على مدى عدة ملايين من السنين .
- ب - أنه طبقاً لما سبق ، فإن النتيجة المرتبطة بذلك هي تقلص أو انكماش Diminish مساحة المحيط الهادي ، من جانبه الغربي .





(شكل رقم ٧٥) يوضح شكل المحيط الهادي والمقارنات التي تساحله، إضافة إلى جزره وبحاره الهاشمية في خريطة ب - أما خريطة أ الصلوية فهي لمجموعات جزر بولينيزيا وتتم مجموعات داخلية تحمل ارقام ١-٤ (أي جزر فيجي)، ٥ (أوكيناوا)، ٦ (أي جزيرة ساموا)، ٧ (أي جزيرة ميكروناسيا)، ٨ (أي جزيرة ماريانا)، ٩ (أي جزر ماركيسا)، ١٠ (أي جزر كارولين)، ١١ (أي جزر سليمان)، ١٢ (أي جزر تونكانيدونيا)، ثم أخيراً ارقام ١٣ (أي جزيرة اللسلي). ولقد أحيطت بعض الجزر بنطاق كفافزج لجزر المرجان بالمحيط الهادي.

ويحتوي المحيط الهادي على ١٠٠٠ جزيرة منها جزر المستوطن الغربية وجزر الأقواس كجزر اليابان وكوريل والفلبين وأندونيسيا. وبعضها يحتوي على براكين نشطة.

ج - استمرار الزحزحه الشمالية لآستراليا ، ولكن بقدر ضئيل أو بصعوبة أكبر عن دي قبل ، كلما تحركت جزر الهند الشرقية ، (وهو ما نجده في شكل رقم ٧٤) في ابتعاد كل من أستراليا وجزر الهند الشرقية عن أنتاركتيكا شمالاً أي تقلص الهادي أيضاً من أطرافه الجنوبية

د - سيرداد ابتعاد باجه كليفورنيا عن الساحل المكسيكي ، كلما تحركت بشكل عمودي على طول انكسار صدع ساند اندرياس المعروف^(١)

هـ - وخلاصة ما سبق أن الأبعاد المستقبلية للهادي تؤكد انكماشه المساحي واتساع المحيطات الأخرى على حسابه

ورغم عرضنا لرأي كل من (بيمر وبست) السابق ، إلا أننا نجد بينه وبين الرأي الحديث نطاق كبير ، هو الذي بيناه سابقاً في عرضنا لنشأة وحركة الصفائف التكتونية للمحيط الهادي وربما إذا ربطنا بينهما لوجدنا أن سبب نشأة جرر الفستون (أو حرر الإحاطة القوسية) ، إنما هو اصطدام صحيفة الهادي Pacific Plate (والمكونة من صخور محيطية) في حدودها الغربية ، بالجانب الشرقي من صحيفة أوراسيا Eurasian Plate (وهي التي تنتهي في المحيط الهادي بجرره الشرقية الفستونية)

وبسبب تلك الحركة الميكانيكية التي تتجه باللوح الباسميكي غرباً ، تظهر منطقة الحدود الاصطدامية الهدامة "The Destructive Erea" التي تتميز حدودها بالالتآم والتقارب ، ثم انزلاق لوح - وهو المحيطي ، تحت لوح آخر - وهو القاري الأوراسي - ثم يذوب الأول ويختفي داخل الاستينوسفير وبالوعته الخندقية العميقة

كما يتسبب عن ذلك أيضاً ظهور خط عدم استقرار كرسطي ، يرتبط به انكسار وتفتت الحواف الشرقية لقارة آسيا ، وبالتالي ظهور جزر الإحاطة القوسية الفستونية بملها الشرقي - ، الغربي ، الذي يعزى بدوره إلى صعود الحافة الشرقية من اللوح الأوراسي ورفعها إلى أعلا- خاصة في منطقة الاصطدام

(1) The Mitchell Beazley Atlas of Oceans , Locit .

بهذا انظر : طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٢٠

- ثم ميلها غرباً وطغيان مياه المحيط عليها من هذا الاتجاه ، وهو ما يسود معظم جزر الفستون ، بالابتعاد عن خط التصادم الصحائفي .

أضف إلى ما سبق ارتباط خط التصادم بظاهرتي الحركات التكتونية السريعة التي أشرنا إليها بالزلازل والبراكين في نفس مناطق جزر الإحاطة القوسية . وسوف ندرس كليهما على النحو التالي :

- الزلازل :

جرى العرف بين علماء الجيولوجيا على تعريف الانكسارات Fractures التي يشهدها هذا الإقليم باسم الصدوع Faults ، وحيثما تصاب الكرست بتلك الصدوع ، فإنها تكون قابلة لأن تشهد على جوانبها حركات أرضية رافعة وخافضة . وعندما تقترن الحركات الكبيرة منها بالكتل الكرسية الكبرى ، فإنها تتسبب في حركات ارتعاشية أو تموجية Tremors في المناطق التي تبعد كثيراً عن النقطة أو الموضع الذي حدثت به في هيئة حركات خفيفة تتمكن فيها الأجهزة الدقيقة من تسجيلها ، لدرجة تمكننا من تحديد وقت وقوعها ومكان حدوثها ، من خلال آلاف المحطات التي تبعد عنها بالآلاف الأميال . فإذا ما كان الارتعاش الأرضي القريب عنيف بدرجة ملحوظة ، فإن المباني الكبرى تهتز معه ، أو قد يصاحبه رفع كبير لأمواج البحر من نوع التسونامي التي تتسبب بدورها في خسائر فادحة . ولقد شاهدت طوكيو مثال لذلك مثل في زلزال شهر سبتمبر (من عام ١٩٢٣) ، حيث راح ضحيته ما يقرب من ١٠٠.٠٠٠ شخص ، كما انهيار معه ما يقرب من ٣٧٠.٠٠٠ منزل عندما صاحبه انتشار أو اندلاع للنيران .

- البراكين :

يعتبر كل صدع بمثابة خط ضعف في قشرة الأرض الكرسية ، وفي بعض الأحيان تتعرض القشرة المجاورة له لضغوط أرضية هائلة ومحلية في مواقع قريبة من سطح الأرض وإذا ما حدث ذلك قرب خط انكسار صدعي ، ربما أدى إلى تدفق لمادة الصخر الذائب Fluid rock materials أو إلى انفجارها

خارجة منه إلى سطح الأرض في هيئة مواد بركانية متنوعة (كالرماد ash ، والجمرات الرمادية cindery) . بحيث يتكون لنا من مجموعهما البركان . وهكذا فإن وجود البراكين يؤكد بلا شك ، وجود خط انكسار صدعي ، علاوة على أنه يشير إلى مدى اتجاه امتداده الطولي - وعادة ما تكون البراكين - ذات آثار مخرّبة بشكل كبير Very destructive ، إذ أن ما يتشكل منها في هيئة قمم مخروطية نجدها عادة ما تساهم في اندفاع الرماد الحار والدقيق مكونة (أتربة عالقة) حيث تهب في فترات متعددة أحياناً وبكميات كثيفة في أحيان أخرى ^(١) أما ما يتشكل منها في شكل أغطية من اللافا تنتشر فوق مساحات أرضية واسعة فهي تساهم في اندلاع الحرائق بالمنازل والقرى ذات المحاصيل الزراعية وقد يتخلف عنها تربة « ترابية » غير خصبة في مجال الزراعة ، بحيث لا تساعد في نمو المحاصيل الزراعية لمدة عدة سنوات

ومن ناحية أخرى، هناك نوع آخر من اللافا ، التي تجري عبر قنوات أرضية متعددة ، ولها أيضاً آثارها المخرّبة تماماً كالرماد سابق ذكره ، لكنها تتحرك ببطء يُمكنُ السكان من تفاديها والهروب منها وبمرور الوقت تتحول اللافا القديمة منها إلى نوع من التربات الخصبة ، أو إلى مادة تساهم في تخصيب التربة التي توجد عليها، ومن أمثلتها طفوح اللافا بهضبة الدكن، وباليمن جنوب الجزيرة العربية، إضافة إلى طفوح اللافا بهضبة الحبشة الأفريقية.

توزيع الجزر الهادي:

تنتشر الجزر من حيث التوزيع بالمحيط الهادي ككل ، مع استثناء وحيد لها في الجزء الشمالي الشرقي والشرقي فقط من الهادي (حيث يتميز بأنه شبه خال من الجزر) رغم وجود جزر كوليبيا البريطانية في خليج ألسكا ، علاوة على جزر فانكوفر (انظر شكل رقم ٧٥) .

(١) أبرر الأمثلة على ذلك يأتي إلينا من بركان كركاتو ، الذي حدث عام (١٨٨٣) في جزيرة بركانية محصورة ما بين جزيرتي (سو مطره وجاوه) ، ولقد تسبب بركانها في تطاير ثلثي الجزيرة في الهواء بعد انفجاره ، وصاحبة ظهور أمواج بركانية (تسونامي) تسببت بدورها في غرق ٣٦٠٠٠ شخصاً من الجزر المجاورة للجزيرة ، كما انجرفت موجاته ميمناً (أي شرقي الهادي) لتطوف حول العالم . مع حجبها لضوء الشمس ١١ .

كما يمكننا تقسيم جزر الهادي من حيث الحجم إلى قسمين ، الأول جزر صغيرة والثاني جزر كبيرة - أما الجزر الصغيرة فهي تتركز عادة في جنوبه الغربي ممثلة في ثلاثة مجموعات هي :

- مجموعة جزر ميلانزيا شاملة العديد ومنها (جزر سولن ، ونيوهيرديز ، وفيجي) .

- مجموعة جزر ميكرونزيا شاملة العديد ومنها (كارولين ، مارشال ، جلبرت ، اليس) .

- مجموعة جزر يولنيزيا وتشمل العديد ومنها (لين ، كوك ، سواسيتي ، تواموتو ، هاواي) وسوف نخصها بالدراسة بعد قليل

أما الجزر الكبيرة ، فهي تتمثل في مجموعات الجمر القارية التي تكونت بسبب التواءات وانكسارات القشرة الأرضية الكرسية ومثالها جزر الفستون كما ذكرنا سابقاً . والجزر كما ذكرنا أحد الظواهر الطبوغرافية الموجبة بالمحيط الهادي . لهذا يمكننا القول بأن الهادي (متحف للجزر بأنواعها ؛ بركانية ومرجانية ، وفستونية) ! .

دراسة إقليمية لبعض جزر المحيط الهادي

جذبني الحديث في الحياة الإقليمية لجزر المحيط الهادي عبارة غريبة وقفت عليها طويلاً عند إعدادي لكتاب الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين (وبالذات في صفحة رقم ٩٣) عندما تعرضت إلى علم الجيوسفي Geosophy أو علم اختزان الأفكار الحضارية والمعلومات الجغرافية معاً ، والذي علق عليه وتلسي (عام ١٩٤٥م) بقوله أنه علم احساس الإنسان بالامتداد الأرضي أو بالمكان^(١) .

وتطرق منه إلى أن هدف الدراسة الجيوسفية هو إعادة صياغة الكتابة عن المكان بالاستناد على خليفته الحضارية التي عاصرها سكانه ، والتي تختلف عما يسوده الآن من أحوال جديدة معاصرة ، ثم تدرجت من ذلك إلي مثال ضربة

(١) طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ٩٣ .

١٤ 'الرحان الهامشي يمثل أحياناً خط الساحل نفسه ، وهذا هو الفرق الواضح بينه وبين المرجان الحاجزي .

لنا لويس (G.M.) Lewis (عام ١٩٦٢) من الأراضي المدارية عندما تفاعل معها الأوريون بنظرتين : الأولى أنها مناطق تعد مقبرة للرجل الأبيض وطبق ذلك على الساحل الغربي لأفريقيا - أما الثانية وهي الأهم فهي أن جزر هذه المناطق (المدارية) كالجنات Island - Paradises ! وطبق هذا على جزر المحيط الهادي التي نحن بصدد دراستها الآن^(١)

ولقد بحثت وراء هذه العبارة ولم أكل من البحث الدائب خلفها إلى أن وجدت في كتابات متعددة لطائفة من علماء الجغرافيا ، تعود كتاباتهم عنها إلى عام (١٩٣٩ م) ، لكنها كتابات سدت النقص الواضح في مغزى تلك العبارة ، ولقد برزت في كتابات بيمر S.H Beaver وبست S.E.J.Best وهيرمان T.Herman ومورتلك J.A Mortlock وانجيز روبروتسن Anger Ropertson وثرستون H.G. Thurustin وددلي ستامب L.Dudley Stamp ثم سوجات L.S Suggat ولقد أجمعت دراساتهم على تناول هذه الجزر من زوايا محددة (المناخ والنبات الطبيعي ، السكان ، المنتجات التجارية ، ثم الأحوال السياسية لأهل الجزر في عام ١٩٣٩ م) ، وكلها اقنعتني كجغرافي على حقيقة كونها جزر جنات ! وسوف نتناول دراستها لبيان صحة هذه العبارة على النحو التالي

١ - المناخ والنبات الطبيعي :

نظراً لوقوع أغلب مياه المحيط الهادي في العروض المدارية ، فإن درجات الحرارة تتجه فيها دائماً صوب الارتفاع ، إلا أن هذه الخاصية الحرارية تنتفي تماماً عما يسود الجزر هناك ومن ثم فهي تتميز بالمناخ المعتدل ، الذي يتأثر عادة بالتأثير البحري ، ومن هنا كان المعدل الحراري السنوي للجزر ضئيل ، كما أن الرياح السائدة هنا هي التجارية الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية وهي عادة

(1) Lewis , G.M ., (1962) , Changing Emphasis in the Description of the Natural Environment of American Great Plains area " Transaction of Institute of Brintish Geogeaphers, 30 , P P . 75 - 90 .

ما تجلب إليها كمية كبيرة من الأمطار خاصة إلى مرتفعاتها بينما نجد أن أراضيها المنخفضة عادة ما تخضع لأمطار متغيرة بشكل كبير من عام آخر كما يلاحظ أن الهيركين العنيفة أحياناً Occasionally ما تصيبها بكثير من التخريب ، وبخاصة في النطاق الممتد بداية من فيجي إلى نيوكاليدونيا^(١) (انظر ذلك الموقع شكل رقم ٧٦).

كذلك تتميز الجزر المرتفعة Lifty Islands بغطاء من النباتات الطبيعية من النوع المرتبط بالحرارة والرطوبة ، فتتشر هنا بوضوح « أشجار نخيل جوز الهند » Coconut باعتبار أشجاره ملائمة لخصائص هذا المناخ ، لدرجة أنها أحياناً ما تنمو على أو فوق الجزر المرجانية حتى مناطق سواحلها أيضاً . كما أن جذوعها تعد مصدراً للأخشاب يستخدمه أهل الجزر ، علاوة على أنها مصدر لصناعة قواربهم Canoes ، إضافة إلى أن أوراق نخيل جوز الهند عادة ما تستخدم في عدة صناعات مثل أسقف المنازل Thatching ، والسلال وصناعة الحقائب كذلك فإن نخيل جوز الهند إنما يمد السكان بمشروبه اللبني Milk of the nut إذ أنه بمثابة وجبة Meal سواء أكانت ثمرته صغيرة أو في طور النضج ripe فأنها تقدم إلى السكان في هيئة طعام لهم ، كذلك ينتشر عصير Pandanus ما يعرف بالاناناس Screw Pine وله نفس الاستخدامات المشابهة كذلك هناك أشجار نافعة أو مفيدة أخرى مثل الموز الهندي ، أو الطلح الأفريقي Palntains وأيضاً فاكهة الخبز berad Fruit وهناك أشجار أخرى تمد السكان بلحاء Bark تصنع منه الملابس ، وأيضاً العديد من الجذريات Roots التي تنمو من أجل الطعام .

وبغض النظر عن وجود بعض الطيور - كالبغغاء والحمام doves . . إلخ . فإن الحياة الحيوانية الأصلية تمتاز بالفقر ، لهذا تغلب هناك الأسماك في البحار وتكون بمثابة غذاء بروتيني تعويضي للسكان ، كذلك جلب الأوربيون إلى هناك الخنازير والأبقار Fowls ، والماشية ، إضافة إلى الماعز .

(1) Beaver . (S . H) & E. T. Best, Opcit, PP. 377 - 384 .

ب - السكان : ينقسم سكان الباسفيكي عادة إلى ثلاثة مجموعات كبيرة

١ - السكان الميلانيزيون Melanesians (انظر شكل رقم ٧٦ المرفق) .

وهم ينتمون عادة إلى النمط الزنجي nagriod . فشعورهم صوفية Woolly haried ، وغالباً ما يصفون بالعدوانية Warlike والعيشة الهمجية Savage ويتركزون في حزام يمتد تقريباً من أرخبيل بسمارك حتى جزر فيجي .

٢ - السكان الميكرونيزيون Micronesians

ويميل لون بشرتهم إلى البني الداكن Brown - Skinned وينتمون إلى الدم الملايوي ، كما يشغلون تلك الجزر الصغيرة والمتعددة التي تقع شمال ميلانيزيا .

٣ - مجموعة السكان البولينييزين Polynesians :

ويعيشون في حزام كبير يمتد من نيوزلنده (ويلاحظ أن الماروين Maorio^(١) هم بالتالي يولينييزين)^(٢) . حتى جزر هاواي ويتميزون ببشرة بنية اللون ويغلب عليهم الوسامة والمزاج المرح كما أنهم أكثر تحضراً عن باقي المجموعات الجنسية الثلاثة (راجع شكل رقم ٧٦ السابق) .

وبخصوص موارد طعامهم فهي المواد المزروعة التي سبق أن أشرنا إليها ، لكنهم بصفة رئيسية يرغبون أكل الدرنات أو الجذريات ، حيث تعتبر لديهم بمثابة وجبة دائمة Diet Monotonous تحتوي على تارو Taro واليام Yams وبعض البطاطا الحلوة Sweet Potatoes .

ولا يحتاج السكان هنا إلى الإكثار من الملابس! إذ أن المناخ أكثر دفئاً وانتظاماً equable لدرجة أن سكان بعض الجزر مثل ساموا Samoa تتميز منازلهم بتجردها من الحوائط والجدران كما يستخدم القارب الطولي Outrigger Canoe ذو المسند في أغراض الصيد ، كما كان يستخدم قديماً في رحلات طويلة المدى عبر المجاري المائية للجزر أو حولها ! . أو بمعنى آخر استخدم القارب سابق الذكر في المواصلات والانتقالات .

(١) نبات يشبه البطاطا أو الفلقاس .

(٢) الماروين : هم سكان نيوزلنده الأصليين .



ولقد تميز سكان الباسفيكي قبل مجيء الأوروبيين إلى هذا النطاق بالعدوانية Warlike وحب النممية Addicted to Cannibalism ، لكنهم تأثروا بالأوروبيين وقطعوا شوطاً كبيراً في التقدم نحو المدينة ، كما كانت هناك العديد من طرق الزراعة المتقدمة Carful Cultivation ، وصناعات غزل الملابس والسلاسل الخ

وكلها من الأنسجة الوطنية أو المحلية الممتازة ، إضافة إلى صناعات أخرى مثل حث الأحجار والعظام وأيضاً العاج ، وكذلك حث قوارب الأخشاب ثم بناء المنازل وكذلك تصميم قوارب الكانو وبنائها بشكل ممتاز لكن الاحتكاك مع الأوروبيون جلب لهم الكثير من الكوارث Disastours ، إذ غالباً ما كانت تتعرض الجزر للغارات Raided التي تتاجر في سكانها كرقيق ، كما تعرضت الجزر لعدة أمراض لم يعتادها أهلها لذا لم يتمكنوا من مقاومتها! كما تمكنت عمليتي شرب الخمر وارتداء الملابس الأوربية في المساعدة على تخريب فكر السكان Undermined حيث توفي السكان الوطنيون بشكل سريع ودليل ذلك أن تاهيتي تناقص عدد سكان ١٥٠ ر سنة إلى ١٠ ر سنة (١) سنة ، أما الآن فلقد تمكنت الحكومات في العديد من مجموعات الجزر من تلافي أو إنقاذ ذلك الموقف السكاني المتردي ، الذي انعكس على قلة الأيدي العاملة بعامة .

يتضح مما سبق أن الانتاج التجاري يحتاج إلى الكثير من الأيدي العاملة والتي يجب أن تجلب إليه من أماكن أخرى كالهند والهند الصينية إضافة إلى اليابان التي أمدتهم بالعديد من العمالة التي تركزت على بعض الجزر وخاصة الكبير منها ، كذلك نجد أن العناصر البيضاء مثلت طبقة الموظفين والتجار والمزارعين إضافة إلى missionaries المبشرين بالدين ، كما أن بعضهم قد جذب بالفعل إلى الجمال الطبيعي للجزر فبنوا فيها بيوتهم وطاب لهم الاستقرار عليها والسكنى بها ، بينما نجد أن العديد من السياح ، وبخاصة من الولايات المتحدة الأمريكية يفدون إليهم بهدف الزيارة والاستمتاع بالجزر الجنت .

(١) يلاحظ أن هذه الإحصائية ترجع إلى عام ١٩٣٩ تاريخ نشر المرجع الذي اعتمدنا عليه في تلك الدراسة .

ج - المنتجات التجارية :

ولعل أهم ما يميز الانتاج التجاري هو لباب جوز الهند المجفف Copra حيث يقوم بجمعه عادة سفن بخارية صغيرة الحجم وذلك من العديد من الجزر المتناثرة ثم تحمله السفن الأكبر حجماً إلى أوربا والولايات المتحدة الأمريكية بينما نجد الوضع التجاري مختلف بالنسبة للجزر البركانية ، التي تمتاز بتنوع عظيم لمنتجاتها ، فمثلاً يقوم في جزر هاواي العمال اليابانيون والصينيون ، بجمع محاصيل كبيرة من الأناناس Pineapples الذي ينمو هناك ثم يعملون على تعليبه Canning كذلك يعد قصب السكر بمثابة محصول آخر هنا ، لكنه على درجة كبيرة من الأهمية في جزر فيجي Fijji ، حيث يمتلك الهنود مزارعه ويعملون بها. كذلك يعتبر المورفاكهة تنتشر مزارعها هناك وفي ميكرونيزيا الآن نجد يابانيون يعملون في زراعة الخضروات وتسويق منتجاتها إلى وطنهم الأم (اليابان)

كما نجد أن بعض الجزر وبصفة خاصة (نيو كاليدونيا وسولس) ، ذات محاصيل تجارية ضئيلة ، وربما يعري ذلك إلى اتباع سكانها البربرية Wildness إضافة ارتباط سكانها نسبياً بالحياة أو البيئة الطبيعية إلى حد كبير دون أن يتأثروا بمؤثرات خارجية

وعلى أية حال فإن نيوكاليدونيا تعد منتجاً هاماً للنيكل ، إذ أنها بذلك إحدى المناطق الضئيلة في العالم والتي تعمل بالتعدين ، بينما نجد أن بعض الجزر المرجانية تستمد أهميتها من وجود الفوسفات المرجاني الجيري Phosphates Coral Limestone - الذي تشبع Impregnated بالفوسفات ولربما كانت أبرر الجزر الصغيرة التي تنتجها هي جزيرة نارو Nauru .

د - الأحوال السياسية :

من المستحيل ذكر جميع الجزر ومجموعات الجزر وكذلك البلاد التي أخضعتهم لحكمها ، إذ أن ذلك الموضوع تترك دراسته إلى الأطلس وإلى علم الجغرافيا السياسية ، لكن هناك نقاط هامة ينبغي أن نركز عليها ، إذ يقوم حكماً مشتركاً وشاملاً لكل جزر وسط الباسفيكي ما بين بريطانيا ، وفرنسا ، والولايات المتحدة الأمريكية ، إضافة إلى اليابان. وفي السابق كانت بعض منهم

بمثابة مقاطعات ألمانية . وحكمت بشكل انتدابات Mandates وليابان بعض من الجزر في ميكرونزيا شمال خط الاستواء ، بينما نجد أن لأستراليا ونيوزلندا انتدابات لمجموعة الجزر الواقعة جنوبهما . وفي السابق كان الجزء الألماني من مجموعة جزر ساموا يتمثل في نيوزلند ، أما بقية المجموعة الجزرية فهي التي حكمتها الولايات المتحدة الأمريكية حيث يضاف إلى جزر هاواي وعدد من الجزر المتناثرة في شمال الباسفيكي . أما مجموعة جزر نيوهيرديز فقد حكمت مناصفة بين كل من فرنسا وبريطانيا (حكماً مشتركاً أي A condominium) . وتعد جزر فيجي من أهم الجزر البريطانية ، بينما تحكم فرنسا باقي الجزر الأخرى ، كتايتي ونيوكاليدونيا

ومن بعض الزوايا فإن المحيط الباسفيكي يعد منطقة توتر عالمي Inter national tension إذ كان هناك خوف كبير من التحصينات الاستراتيجية لليابان Fortification بالجزر عن طريق بناء قواعد جوية Air Bases لها فيها . وأيضاً من سيادة Penetration وتغلغل النفوذ الاقتصادي لها عبر الجزر الواقعة تحت سيطرة دولية أخرى* لكن الولايات المتحدة سخرت نفسها لتلك المنافسة Rivalry كما توصلت إلى كثرة أهمية القيمة الاستراتيجية لقناة بنما ، حيث تمكنت سفنها من حركة انطلاق سريعة من الاطلنطي إلى الباسفيكي ، كما نجد أن بريطانيا لها نفس الدور من الاهتمام ويرجع ذلك لوجود قواعدا المتعددة في هونج كونج وسنغافورة وكذلك جزيرتها ذات الموضع المعزول والمثلة في نيوزلندا وأيضاً ممتلكاتها الأخرى الباسفيكية .

ولقد كان عرضنا للأحوال السياسية السائدة عام (١٩٣٩م) بمثابة دليل يؤكد تنوع خيارات هذه الجزر ومدى إثارتهما للعباب الرجل الأبيض في السيطرة عليها ومحاولة الاستقرار في مناخها المداري المعدل والذي يقترب هنا إلى الاعتدال رغم أن الظروف السياسية الحالية قد تغيرت بالفعل في وقتنا الحالي . وهذا الأمر نتركه لمجال الجغرافيا السياسية فهي كفيلة باكتماله حتى لا نبعد عن هدف الدراسة المطلوب في كتابنا .

* كان لليابان نفوذ وتوسع في أعوام ١٩٣٣ ، ١٩٤١ وما بعده وكانت امبراطورية كبرى في جزر المحيط الهادي ، إلا أنها بعد هزيمتها في الحرب العالمية اثنائية بسبب تعرضها للقنبلة الذرية الأمريكية فقدت كل هذه القواعد البحرية الجزرية وتوزعت على الدول المتصرة .

ظواهرات القاع بالمحيط الهادي

تنقسم ظواهرات القاع بالمحيط الهادي إلى قسمين ؛ قسم يمثل ظواهرات القاع الموجبة ، وهي كل ما يبرز أو يرتفع عن منسوب سطح القاع ، كالمرتفعات الجبلية الغائصة أو الحواف البحرية الغائصة Submarine - Ridges ، والجزر البحرية والقارية (أو الجزر الكبيرة القارية والصغيرة البحرية) ، والهضاب البحرية ، والموائد البحرية الغائصة المعروفة باسم Gayot .

كما يتمثل القسم الثاني في الظواهرات السالبة وهي كل ما يهبط عن منسوب سطح القاع ، وأمثلتها ، الأخاديد البحرية العميقة - Deep sea Trenches أو الخنادق البحرية العميقة ، التي تعد بمثابة هوات سحيقة بقاع المحيط . وسوف ندرس نماذج منها على النحو التالي

أولاً : ظواهرات القاع الموجبة (الحافات البحرية الغائصة) حافة شرق الهادي وفروعها :

وهي تتمثل أساساً في مرتفع شرقي المحيط الهادي The East Pacific Rise وهي منطقة يتجدد فيها ظهور قشرة قاع المحيط الهادي مرة أخرى ، وبصورة أسرع عن غيرها من مناطق الحافات الجبلية الغائصة بالقشرة الأرضية . وفيها تندفع Pulled حافة الهادي أو صحيفة الهادي نحو الغرب وتأخذ في الانفصال عن وسط وجنوب أمريكا بمعدل ستة بوصات ونصف العام (أو حوالي ميل واحد لكل ١٠.٠٠٠ سنة) وهو معدل انفصال يزيد عن نظيره المرتبط بحافة وسط الأطلنطي - التي سنحددها فيما بعد - بحوالي خمسة أمثاله هناك . وهذا المرتفع ليس إلا امتداد لمرتفع حافة الباسفيك انتاركتيك الجنوبي .

كما تتميز قشرة القاع لمرتفع شرقي الهادي بتدفق دائم لطفوح اللافا أو الصخر الذائب ، الذي يأخذ في الارتفاع والتراكم على طول شقوق الانفصال الكرسطي Crustal Separation (انظر الشكل المرفق لها رقم ٧٣ السابق) .

أما الحواف الفرعية الأخرى ، فهما حافتان أقل نشاطاً في انتشارهما أو

في تحرك القاع عندهما والأولى تسمى بحافة جلابوجس Galapagos Ridge ، ويحدد موقعها بالقرب من خط الاستواء ، والثانية ؛ حافة شيلي Chil - Rise في جنوب شرقي المحيط الهادي ، وربما توافق تلك الحواف حدود لوح لوشي نازكا بالنسبة لحافة تشلي ، وحدود لوح كوكس بالنسبة لحدود حافة جلابوجس وإضافة إلى ما سبق تتواجد عدة مرتفعات أو حواف غير متواصلة الامتداد بالمحيط الهادي ولنضرب منها أمثلة

- مرتفع هاواي الذي يصل طوله إلى قرابة ١٩ ميل وعرضه إلى نحو ٦ ميل (شكل رقم ٧٦) وترتفع بعض قممه مكونة لنا مجموعة جزر هاواي ، التي يرتبط بها نوع براكين هاواي التي نبرر عن قاع الهادي ، بينما تغور قاعدتها إلى أعماق تتراوح ما بين ٤٢ - ٥٤ متر ، بينما تبرز بعضها فوق منسوب مياه المحيط بحوالي ٤٣ متر أيضاً ليكون إجمالي برزوها عن قاع الهادي حوالي ٩ متر (أي ٩ كيلومترات) فجزر هاواي إذن ليست سوى كتل بركانية بازلتية ضخمة ، ترتبط بخمسة براكين منها اثنان في حالة شطة هما بركاني (مونالو Mauna · Loa وارتفاعه ٤١ متر) ثم بركان كيلويا شرق مونالو Kilauea ، (الذي يقدر ارتفاعه بحوالي ٤٢٠ متر أيضاً) ، لدرجة أنها أخذت كنماذج مثالية للنشاط البركاني العالمي^(١)

- مرتفعات فرعية لحواف القارة القطبية الجنوبية : ومن أمثلتها مرتفعي لورد هاو ذو الاتجاه الشمالي الغربي الجنوبي الشرقي ، الذي يمتد حتى جزيرة نيوزيلندا . وأيضاً مرتفع ماكواري ، جنوب الجزيرة الجنوبية لنيوزيلندا ويستمر امتداده منها إلى أنتاركتيكا .

- مرتفعات امتدادات الجزر القارية أو الفستونية : ومن أبرز أمثلتها مرتفع جنوبي جزيرة هنشو اليابانية ، الذي يمتد منها جنوباً إلى جزر ماريانا ، ويوازيه أخدود ماريانا في جنوبه^(٢).

(١) جودة حسنين جودة ، العالم سطح الأرض ، ص ص ١٨٤ - ١٨٥

(٢) طريح شرف الدين ، جغرافية البحار ، ص ٣١٠ - ٣١١ .

ومن ظاهرات، القاع الموجبة أيضاً ظاهرة الجزر بأنواعها ، وسوف ندرسها على النحو التالي :

جزر المحيط الهادي :

يحتوي المحيط الهادي على مجموعة كبيرة من الجزر يبلغ عددها ٢٠٠٠٠ جزيرة ، لكنها جزر ذات مساحات محدودة أما الجزر الكبيرة فهي تدخل في عداد الجزر القارية ، التي كانت جزءاً لا يتجزأ من القارات التي تجاورها لكنها فصلت عنها بمياه المحيط نفسه .

ولقد استوجبت الدراسة المستفيضة للجزر من حيث النشأة تقسيمها في هذا المجال إلى قسمين ، الأول منها هو جزر بحرية (بركانية ومرجانية) والثاني هو جزر قارية (كالفستون) وسوف ندرس كل نوع منها على حدة (انظر شكل رقم ٧٥ السابق لجزر المحيط الهادي) .

١- الجزر المرجانية : The Coral Islaands :

ويذكر في هذا المجال كل من S. H. Beaver & E.T. Best (عام ١٩٣٩م) أنه بغض النظر عن جزر الفستون التي تتواجد عند الحافة الغربية للمحيط الهادي ، فإن هذا المحيط يتميز بوجود ثلاثة آلاف جزيرة من النوع صغير الحجم فقط ، كما أن أكبر مجموعة من تلك الجزر تتواجد داخل العروض المدارية ، وتبعد في نفس الوقت عن أراضي اليابس القاري الذي يحيط بمياه المحيط الهادي . كما أن أكبر تلك الجزر يتميز بجمالها شديدة الانحدار ، وإذا ما استثنيا نيوكاليدونيا New Caledonia ، فإن غالبية الجزر هنا ذات أصل بركاني ، إذ أن البعض منها ، وبصفة خاصة مجموعة جزر هاواي ، يحتوي على براكين نشطة ، وتشتهر بشوارنها البركاني ، الذي يتمثل في جريان أنهار اللافا السائلة exude Streams of Lava ، التي تتدفق ببطء نحو جوانبها الدنيا ، لدرجة أنها أحياناً ما تلقي بموادها الملتهبة فوق الجروف الساحلية للجزيرة بل وقد تتخطاها في

بعض المواضيع إلى سطح البحر ! مثله بذلك نمطاً آخر من أنماط الجزر المرتفعة، التي تختلف تماماً عن نمط الجزر المرجانية المنخفضة

وتتعدد الجزر المرجانية المنخفضة بالمحيط الهادي ، كما تتميز عادة بصغر حجمها ويعرف نوعها باسم (جزر المرجان الحلقي Atolls) ويتكون المرجان الحلقي من هياكل مرجانية دقيقة جداً من البوليب المرجاني - وسوف سوليه دراسة تفصيلية فيما بعد - والذي يعد بمثابة كائنات عضوية أنشوية الشكل تنمو في المياه البحرية الضحلة ، والدافئة ، والخالية من الرواسب الصخرية ، أو العكارة المائية . كما تمتاز سمو الحديد منها فوق هياكل القديم أو الميت منها وبما أنها لا تستطيع العيش أو الحياة في المياه الكدرة بالشوائب الرسوبية ، فإنها تستطيع أن نبني نفسها على مسافة أبعاد من خط الساحل وعندما ينمو المرجان الحلقي فوق سطح الماء ، يتكون منه نبعاً ، تكويناً مرجانياً آخر يعرف بالمرجان الهامشي Fringing وعندما يتعد هذا النوع بمسافة أكبر عن الساحل ، فإنه عندئذ يعرف بالمرجان الحائري Barrier Reef وعادة ما تحاط كل الجزر التي تقع بالمناطق المدارية بالمرجان الحلقي الخطر خاصة عندما تتعرض له السمس المبحرة عبره ، أو التي تحاول اختراقه والوصول منه إلى حير المناطق المائية الهادئة ، والمحتجرة ما بين الشعاب المرجانية وساحلها . وعالماً أيضاً ما نجد أن المرجان الحلقي يعطي قمم البراكين الغارقة ، والمتناثرة بالمحيط ولقد ضرب لنا كل « كارتر ومارشنت » مثلاً يجسم لنا كلا نوعي الجزر المرجانية المنخفضة والمرتفعة

أولاً : فيذكر أن الجزر المنخفضة أو الحلقية ، هي التي ذكرها ضمناً وبشكل عام كتاب البحرية الجنوبية في قصصهم البحرية الخيالية ، حيث تبدو لهم من بعيد كخط أسود من نخيل جوز الهند ، وتظهر لهم من البحر نفسه وكأنها مرتفعة شامخة ، وكلما حاولوا الاقتراب منها ، كلما كبر واتسع الخط ، حتى يصبح بمثابة حلقة متقطعة تحيط ببحيرة هادئة ذات مياه خضراء أو تركوازية

اللون Green or Turquoise hue ، يمكننا عبورها من سماع أصوات تدفق المياه ويشير الخط الأبيض المتكسر Breakers Tell إلى المرجان الخش Jagged Coral الذي يحيط بالجزيرة وهكذا بتوالي الاقتراب نحو الحافة الداخلية للجزيرة ، يتمكن المرء من رؤية الحواف الرملية الصغيرة ، التي ترتبط بها مجموعة من الأعشاب أو النباتات الزاحفة ، وكذلك أيضاً أشجار الموز ، وربما أيضاً تتواجد أكواخ السكان الوطنيين وهي مرفوعة على دعائم خشبية فوق الماء وتتمثل نماذج هذا النوع الحلقي من الجزر في مجموعتي جزر تونجا والليس Tonga & Ellice ، فالبعض منها لا يتعدى بعده الميل الواحد ، بينما هناك جزيرة أخرى مثل جزيرة فونافوتي Funafuti ، التي تكبر بكثير عن ذلك ، بحيث يصل بعدها إلى أربعين ميلاً ، وتندرج في مجموعات جزر الليس باعتبارها جزيرة حلقية أو جزيرة مرجانية منخفضة (انظر شكل رقم ٧٧ المرفق لها) .

ثانياً : أما الجزر المرجانية المرتفعة ، فهي التي تتميز بقلب من الصخور الصلبة وعادة ما يرتفع صوب جبال تكسوها الغابات المرتفعة High Forest-Clad Mountains .

كما تتميز بخط متقطع يتعد أحياناً عن خط الساحل بإبعاد تتراوح ما بين عدة ياردات إلى خمسة أميال ، بحيث تساهم في كشف حافة من المرجان betrays a fringe وينحصر ما بين حافة البحر والمرجان والجزيرة عادة شاطئ لبحيرة ساحلية تكون في بعض الأحيان عميقة بقدر كاف أمام خطوطه ، لكنها تنحدر من خلال القليل من المجاري المتعرجة أو المتضرسة ، ونجد مثال لها في خريطة Raiatea « رياتي » التي تعتبر واحدة من جزر تاهيتي الصغرى والتي تقع إلى الغرب منها ، حيث تتخذ القوارب (حمولة ١٠٠٠ طن) طريقاً متعرجاً لها Thread their way في سبيل الوصول إليها ومحاولتها اختراق الممر المائي الضيق المعروف بممر « ايريو » Iriru Pass وهو الذي يؤدي أيضاً إلى الأرخبيل في اتورا U turoa (انظر الشكل المرفق لها رقم ٧٧) .



٢- جزر الغستون بالساحل الباسفيكي الآسيوي :

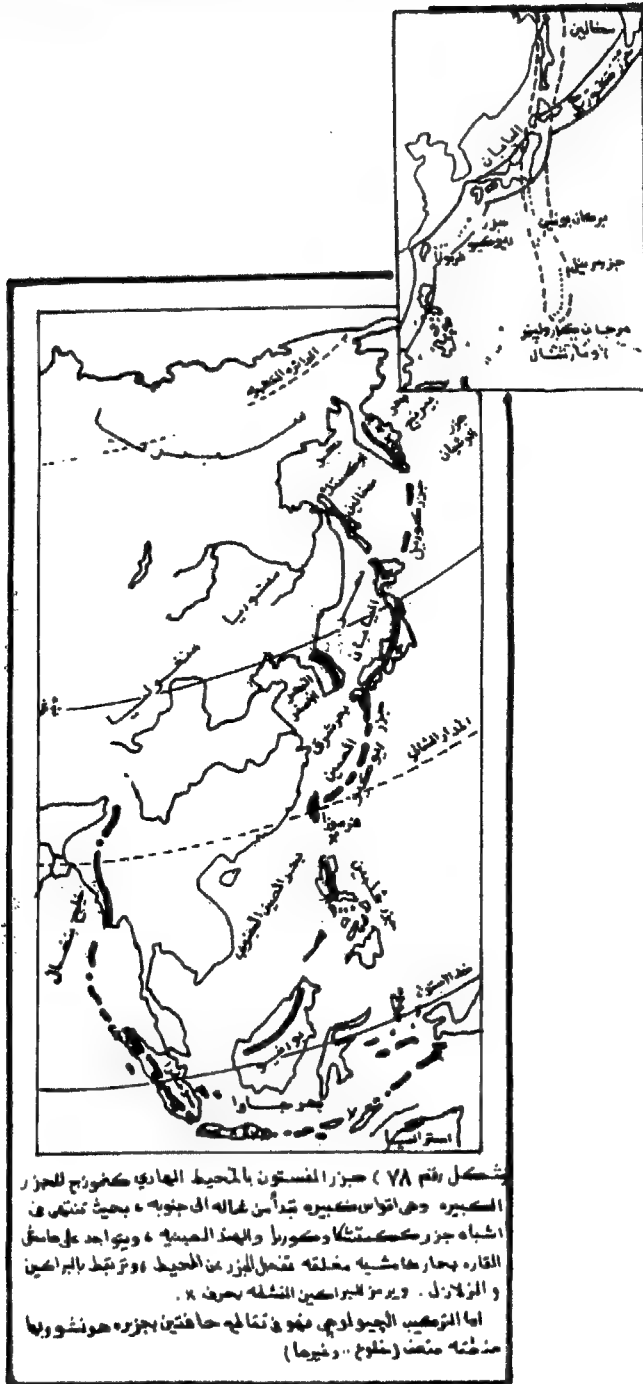
The Pacific Margin of Asia

تبدي السواحل الشرقية لآسيا معالم أرضية لا يمكن أن نقارنها بأية قارة أخرى من قارات العالم . إذ يقع في ظهيرها أو خلفيتها سلسلة من المرتفعات التي تزحف في هيئة أقواس كبيرة ، تبدأ من الشمال إلى الجنوب ، بحيث تنتهي في هيئة أشباه جزر (مثل كمتشكا Kamchatka) وكوريا ، والهند الصينية Indo - China ، كذلك يوجد على هوامش القارة مجموعة كبيرة من البحار الهامشية المغلقة Land - Locked Seas . يفصلها عن المحيط الهادي أرخبيل ضيق من الجزر الجبلية archipelagos of Mountainous islands * . وتبدو تلك البحار على الخرائط في هيئة حلقات كبيرة Great - Loops . انعكست بهذا الوضع على الجزء المجاور لها ، بحيث اعتبرت بمثابة جزر أقواس فستونية تحلق عليها أو تحتويها (انظر شكل رقم ٧٨ المرفق لتلك الجزر) .
 " On the map these islands groups looks like great loops, hence they are often referred to as the island festoons.

ويبدو واضحاً امتداد « أقواس أشباه الجزر الشمالية » بكلا من كمتشكا وكوريا من خلال مجموعتان من جزر الإحاطة القوسية Island- Loops . وفي الحقيقة فإن المجموعة بأكملها تبدو متحدة ومستمرة الملامح مع بدايتها في أرض القارة الأم أو الرئيسية ويفصلها عنها « هبوط قاع البحر » بأعماق كبيرة خارج وداخل جزر الفستون ، خاصة ما يمتد منها على السواحل الشرقية لجزر اليابان والفلبين . ومن الأمور التي تجذب الانتباه بهذا الأقليم ، وجود ذلك العدد الكبير من البراكين التي أما أن تكون نشطة ، أو منقطعة النشاط . كذلك يغلب عليه تعرضه للهزات الزلزالية العنيفة Severity of Earthquake Shocks . الأمر الذي يرجح معه ارتباط موقع الجزر بوقوعها قرب أو فوق خط ضعف في قشرة

* الأرخبيل هو مجموعة جزر تفصل عن اليابس الأصلي بفيوردات أو ممرات أو مضائق مائية . أما جزر الفستون فهي جزر قارية ذات تجمع خطي .

(1) S . H Beaver & S E. J. Best . Ibid, P . 233 .



الأرض الكرسيتية . وهي ما نقصد به منطقة انسحاق اللوح المحيطي للساهدي تحت اللوح القاري لآسيا .

ويبدو أنه في بعض فترات تاريخية بعيدة a very remot date ، كان خط الساحل الشرقي لقارة آسيا بمثابة الحافة الخارجية للجزر ونتيجة للقلقلات التكتونية (تحت أرضية) ، أن انكسرت كتل يابسة كبيرة من الإقليم الآسيوي وانفصلت عن القارة و تشبه تلك العملية بتكسر السنة الجليد أو حوافه عن حروف أو هوامش القارات نحو سواحلها المائية*

ويتلو ذلك انفصال للكتل اليابسة ، ثم ثباتها بشكل مائل Tilted فتصبح حوافها الداخلية غارقة بامتداد كبير تحت مستوى سطح البحر ، بينما ارتفعت بالفعل حوافها الخارجية . موافقة لمناطق الانكسارات التي امتدت على طول الحواف الخارجية ، وهي نفسها التي تسببت في ما يشاهده الإقليم من نشاط بركاني كبير هذه الأيام . كما نتج عن الحركة على طول خط الانكسار « ظاهرة الزلزلة » .

ونستشهد على القول السابق بمقتطفات من قول كل من (بيمر ويست عام ١٩٣٩م) Bset & Beaver ، حيث يؤكدان فيه ما سبق بالنص التالي

Thes Suggest that “ the islands are on or near a line of weakness in the earth’s crust At some very romte date in its history the eastern coastline of Asia appears ta have been at the outer edge of the islands .

As the result of subterranean disturbancs great blocks of country broke a drift from the continent ^(١) .

ولقد ضرب لنا كل من كارتر ومارشانت C.C. Carter & E.C. Marchant (عام ١٩٤٩م) مثلاً توضيحياً « يتناول التركيب الجيولوجي لأحد

* تماماً كما تخيل الفريد لوثر فجرن واوحت له عملية تكسير السنة الجليد وطفوه فوق الماء بأن القارات تنفتت وتحرك وهي طافية على مادة السيمابالونية !!

(١) S . H Beaver & S E. J. Best . Ibid, P . 233 .

جزر الإحاطة القوسية بغرب الهادي عندما ذكر أن اليابان تتكون من قوس جزر رباعي ، ينغلق بدوره على بحر اليابان .

ويتكون هذا القوس من عدة مجموعات من الجزر الهلالية ، التي تغطي الساحل الشرقي لقارة آسيا لمسافة ثلاثين درجة عرضية . وتعد الجزر بمثابة قمم ناتئة غير غارقة لحافتي التوائيتين تقاطع كل منهما الأخرى ، لكن أبرز تلك الحواف هي التي يتضح امتدادها من خلال ثلاثة جزر هلالية ، يبدأ امتدادها من شبه جزيرة كمتشكا وينتهي إلى حيث توجد فرموزا بينما تمتد الحافة الأخرى باتجاه شمالي جنوبي ، بداية من سخالين وحتى ماريانا

ويتحدد مكان تقاطع خطوط امتداد الحافتي في جزيرة هونشو Hon - shiu أكبر جزر اليابان ، وعلامته هو ارتداد وعودة خط الاحل للانحراف بزاوية جنوبية شرقية ، حيث تتواجد كتلة مربعة من الأراضي المرتفعة ، ويقدر الارتفاع الفاصل بحوالي ضعفي ارتفاع المنطقة أو ثلاثة أضعاف الارتفاع الذي تشهده ويلز البريطانية ، ويتسبب ذلك في فصل الجنوب عن الشمال . ولقد تمثلت قوى الشد الأرضية earth Strains في هذا الموضع بالذات ، في ظهور خطوط فوالق وخلوع أرضية Fracture Lines and dislocations ، صاحبها أخدود صدعي Rift Valley . كما صاحب ذلك أيضاً تميز الأقليم بأسوأ أنواع الزلازل العالمية ، ووجود منطقة من التكتل البركاني بأنواعه النشاط والخامد Dormant على السواء فلقد تسبب زلزال طوكيو في هلاك ١٠٠,٠٠٠ نسمة . كما يتميز جبل أساما Asama بوجود فوهة فيه بعدها ١٥ ميل ، وهو من أكبر الجبال البركانية . كما يتواجد في الطرف الجنوبي جبل فوجي Mount Fuji ، وهو من الجبال المعروفة والشهيرة . ويتخذ الشكل المخروطي المنتظم ، حيث يرقد فيه هلال من البحيرات ، كما تكسوه الغابات حتى ارتفاع ٨٠٠٠ قدم ، وتطي قمته بالثلوج ، ومن هنا عرف باسم جبل الثلج Snow-Mountain وهو أحد الأماكن الحاملة للنفنانين ، كما يعد مزار هام A Shrine of pilgrimage

لليابانيين^(١) .

(انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٧٨ السابقة لجزر اليابان وغيرها من جذر الإحاطة القوسية بغربي المحيط الهادي) .

ومن ظاهرات القاع الموجبة ايضاً (الموائد والهضاب البحرية) :

وتتمثل الموائد البحرية في الجزر ذات السطح المنخفض ، والتي عرفها " هاري هس " باسم (الجيوت) Gayot . كما ذكر شبرد أن هذا النوع من الجزر يتواجد في خليج كليفورنيا بالجانب الشرقي من المحيط الهادي ، ومن أشهرها هنا جزيرة سان جوان . كما يوجد مثال لها ايضاً في خليج السكا شمال شرق الهادي .

كما تتمثل الهضاب ذات السطح المستوى ايضاً بالهادي في هضبة الباتروس جنوب أمريكا الوسطى .

ثانياً : ظاهرات القاع السالبة بالمحيط الهادي (أو الخنادق البحرية العميقة) :

وهي تتمثل في منخفضاته العميقة التي تميز سواحل الغربية وتجاور جزرها الفستونية ومن أبرزها من الشمال خندق الوشيان المجاور لجزر الوشيان وبحر بيرنج ، وخندق كوريل المجاور لجزر كوريل وبحر أو كستك ، وخندق اليابان المجاور لجزر اليابان وبحر اليابان ، وخندق ماريانا المجاور لمجموعة جزر ماريانا ، وخندق ريوكيو المجاور لجزر ريوكيو المجاوره لبحر الصين ، وخندق الفلبين المجاور لجزر الفلبين وبحر الصين الجنوبي ، إضافة إلى خندقي ياب وبيلو بجوار جزر سولن ، ويعتبر خندق ماريانا من أعمق أجزاء المحيط الهادي ، وأكتشفته السفينة الروسية فيتاز عام (١٩٥٧م) .

أما خنادق الجانب الشرقي فهي تتمثل في خنادق تساحل أمريكا الجنوبية

(1) C .C Carter & E.C . Marchant , Continents New And Old, Oocit, PP . , 434 - 435 .

والوسطى مثل خندق تشيلي (أو اتكاما) وعمقه ٤١٧٥ قامه وخندق بيرو غربي سواحل أمريكا الجنوبية ، أما أمريكا الوسطى فهناك خندق أمريكا الوسطى عند سواحلها الغربية لكنها بعيدة عن قناه بنما إضافة إلى ماسبق توجد الخنادق العرضية التي تكاد توازي إمتداد خندق الوشيان شمالاً وتعمد على ساحل أمريكا الشمالية ومن أمثلتها من الشمال إلى الجنوب ، خندق مندوسين ، وخندق ماري ، وخندق كليفوريا ، ثم خندق سلرتون وإلى الشرق من إستراليا يتواجد خدقي تونجا وكيرمادوك ، حيث يقع الأخير شرقي نيوزيلنده (إنظر الخريطة المرفقة ٧٩ للخنادق البحرية) وهكذا كأنما تحدد هذه الخنادق حدود حوص المحيط الهادي ، كما نبرر لنا مدى عمق أعواره ، خاصة وإن شكله الذي يميل الإستداره يمتد داخل نطاق خط الأنديسيسيت Andesit line الذي يحدد بهاية الصخور القارية السيلية الجرانيتية وبداية صحور القاع النارية الحمضية المكونة من البازلت القاعدي^(١)

كيف نشأت الخنادق أو الخنادق المحيطية العميقة :

Deep sea or Ocean Trenches

ترتبط أغلب الخنادق أو الخنادق المحيطية العميقة بسواحل إنكسارية ، ولهذا ترى نظرية الصفائح التكتونية للوبكن Le Pichon (عام ١٩٦٨م) أنها كظاهرات ترتبط بحدود الصفائح المنسحقة أو الهدامة Consuming or Destructive Margins ، وهي الحدود التي تختفي داخل الكرس وتقلص من حيث الأمتداد ، فإن ظلت الأرض بنفس حجمها (فإنه يجب أن تظل كمية الكرس المستحقة أو المستهلكة مساوية لنفس الكمية الجديدة المتدفقة من الكرس عند الحدود المتلاحمة أو البناء Accreting or Constructive Margins) أي أنها تعمل على توازن الكرس .

(١) طريح شرف الدين ، المرجع السابق ، ص ٣٠٦ .



لهذا كله فالخنادق أو الخوانق البحرية ، ترتبط بمناطق يذوب فيها لوح الكرسست السفلي وخاصة البحري أو المحيطي ، أسفل لوح الكرسست القاري العلوي على طول خط عرف بنطاق بينوف . Benioff zone (أو خط الاندريت أو خط الصخور البركانية المنبثقة) (ndesete Line) وينطبق نفس السبب على خندق إتكاما وأمريكا الوسطى فهما نتاج تحرك لوح نازكا وكوكس إلى الشرق على طول حافة مرتفع شرق الهادي .

٢ - كما كان يرى الفريد لوثر فجنر (عام ١٩١٠م) أن نشأة الخوانق البحرية في المحيط الهادي ، إنما هي في الواقع نتاج تحرك القارات صوب الغرب ، وطبق ذلك على آسيا وعلى الأمريكتين . فوجد أن الزحزحة الغربية لآسيا ، إنما يستدل عليها من ظاهرة الهوات السحيقة في قاع الهادي ، التي تعد بمثابة ثغرات إنكسارية مزقت قاعة ، وهي للآن في نظره ثغرات غير متكاملة الإمتلاء Not Fully Headed ، ارتبط بها نشأة جزر الأقواس (الفستونية) التي تعد هي بدورها أشرطة سيالية منسلخة عن قارتها الأم آسيا ، وهي والحالة هذه لم تزل مرتبطة بأرضها الأم أو الأصلية التي انسلخت عنها ولكن في نهاياتها ! وتم ذلك بفعل قوة جذب الشمس والقمر (أو قوة المد الكبرى) لهما (Tidal Friction) . كما طبق ذلك على الأمريكتين وبرر بذلك نشأة الممرات المائية التي فصلت بين أمريكا الشمالية والجنوبية من جهة وبين أمريكا الجنوبية وأنتاركتيكا من جهة أخرى ، وأرتبط بالفاصل الأول مجموعة جزر الهند الغربية ، ومجموعة جزر الأنتيل الجنوبية^(١) .

(1) Arthur & Doris Holmes , Principles of Physicol Geology, Opcit, P P . 226 & 632 .

أيضاً : طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ١١٣ - ١١٤ .

الفصل الثامن

المحيط الأطلسي

دراسة إقليمية لظواهرات القاع

الفصل الثامن

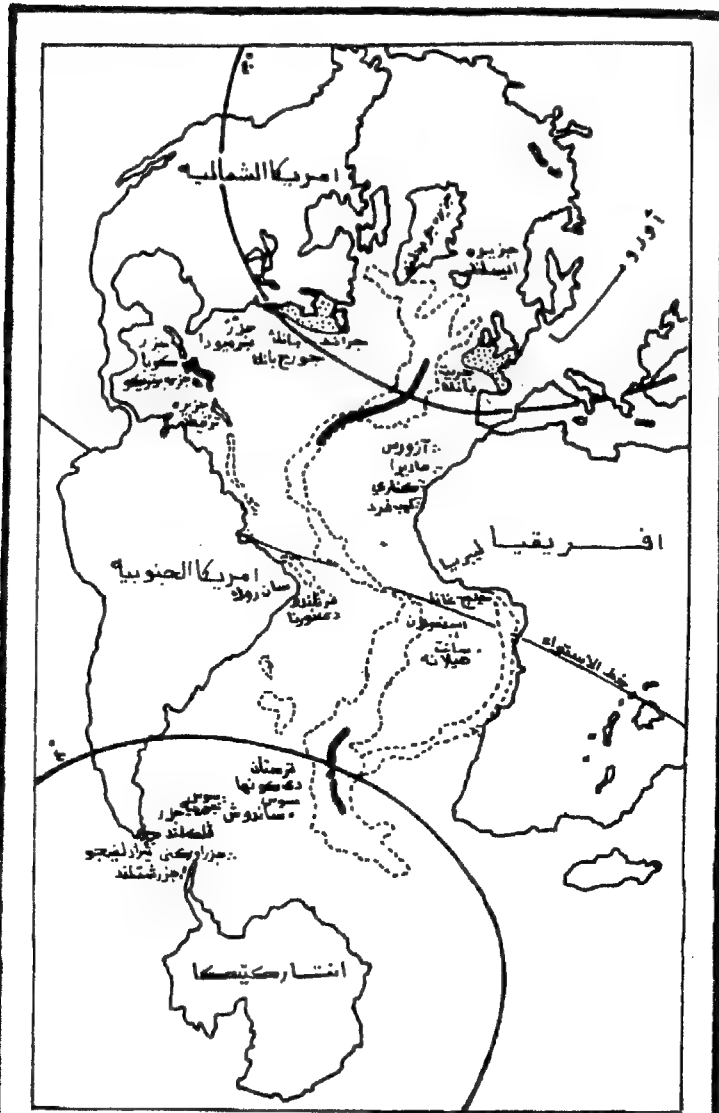
المحيط الأطلسي

دراسة إقليمية لظواهر القاع

المساحة والشكل :

باستثناء بحارة الهامشية فإنه يشغل سدس مساحة العالم تقريباً أو نصف مساحة الهادي، التي أشرنا إليها سابقاً بأنها ١٦٦ مليون كيلو متراً مربعاً تقريباً. وبالرغم من أن الأطلنطي أصغر مساحة من المحيط الباسفيكي ، إلا أنه يتناز بمنطقة صرف أكبر وأوسع منه تقدر بأربعة أضعافه ، وتبلغ مساحته ٨٢ و ٤ مليون كم^٢ (٠ و ٦٦ و ٣١ مليون ميل^٢) كما يبلغ متوسط عمقه ٣٣٣٠ متر (أو ٩٣ و ١ قدم) وحجم مياهه ٠ و ٢٥٣ و ٧٧ ميل مكعب (أي ٠ و ٩٣ و ٢٣١ كم^٣) وأقصى مناطقه عمقاً هي جنوب خائق (سوث ساندوش (South Sandwith Trench) حيث يبلغ عمقه ٣٠ و ٠ قدم (٩١٤٤ متر) ويقع إلى الجنوب الشرقي من أمريكا الجنوبية ، شرقي جزر سوث جورجيه .

أما شكله العام ؛ فهو يشبه حرف S نتيجة إنبعاج ساحل أفريقيا ، الشمالي الغربي ، وساحل أمريكا الوسطى شرقاً في منطقة الكاريبي ، كذلك يتقوس الساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية (بمنطقة ساوروك (Cape Sao Roque) نحو الشرق (انظر خريطة شكل رقم ٨٠ المرفقة) ويضيق نحو خط الاستواء (حيث لا يبعد ساحل جمهورية ليبيريا عن ساحل ساوروك بأكثر من ١٦٠٠ ميل فقط) . (انظر شكل رقم ٨٠ المرفق ، والذي يوضح الشكل العام للأطلنطي) .
بينما نجد أن ساحل المحيط عند خط عرض ٤٠ درجة شمالاً يبلغ إتساعه ٣٠٠٠ ميل .



شطوط بحرية غاشمة () خوافق بحرية عميقة

(شكل رقم ٨٠) الشكل العام للمحيط الاطلسي هو حرف Y بسبب انحناء ساحل أفريقيا الشمالي الغربي، واتجاه ساحل أمريكا الوسطى شرقا وتقوس ساحل أمريكا الجنوبية عند ساو روك شرقا، بحيث يضيّق عند خط الاستواء ولا يبعد ساحل ليبيريا عن ساو روك الا بحوالي ١٦٠٠ ميل فقط... بينما يتسع جنوبا عند خط عرض ٣٥° جنوبا ليصل الى ٣٧٠٠ ميل، بينما يتده عند خط عرض ٤٠° شمالا فان اتساعه يقدّر بحوالي ٣٠٠٠ ميل.

ويبلغ إتساع المحيط الأطلسي الجنوبي عند خط عرض ٣٥ درجة جنوباً نحو ٣٧٠٠ ميل. أي أنه يضيق في الوسط بمقدار نصف اتساعه في الشمال أو الجنوب.

كما ينتهي المحيط الأطلسي الجنوبي عند محيط القطب الجنوبي في إتساع كبير (ذلك الذي يبدأ جنوبي دائره عرض ٤٠ درجة جنوباً بالأطلنطي الجنوبي والهادي والهندي الجنوبيين أيضاً)
بينما ينتهي المحيط الأطلسي الشمالي عند محيط القطب الشمي الضيق (بسبب وجود جرينلنده وإسلنده)

نشأة وتطور الأطلنطي

The Evolution of Atlantic Ocean

كان القديس Theologian تيودور كرسستوف ليلنتال Theodor Christoph Lillenthal في القرن الثامن عشر الميلادي أحد الكتاب الرواد الذي علق على إبراز أدق وضع هندسي neat geometric fit لسواحل أمريكا الجنوبية وأفريقيا .

وربما كان هذه الرائد متأثراً بانبعاث الأفكار أو الإرهاصات الأولى لفكرة الزحزحة القارية " the germ of the idea can be traced back to 1620,when Francis Bacon was sufficiently impressed by the barallelism of the opposing shores of the Atlantic .."^(١)

كما يرى كل من آرثر ودوريز هولمز (عام ١٩٧٨م) ، بما توصل إليه «فرنسيس بيكون» قديماً وفي العشرينيات من القرن السابع عشر (أي في ١٦٢٠ ميلادية) ، عندما سخرها في تفسير تشابه كتل القارات الخاصة بالعالم القديم والعالم الجديد علي طول كلي جانبي ساحلي المحيط الأطلنطي المواجهان لبعضهما ، لكنه للأسف لم يتعمق في تلك الأفكار إلى مدى أكبر من المدى الذي توصل إليه فرانك مان Frenchman ، والذي كان قد سبقه إلى التوصل نفس الفكرة عن جوانب ساحلي المحيط الأطلنطي .

لكن بعد مرور قرنا آخران (أي في حوالي ١٨٥٨م) تمكن أنطونيو سنيدير بلجريني Anto. D - Snider من تنفيذ الفكرة التطابقية والهندسية لسواحل المحيط الأطلنطي ، عندما أخرجها لنا في كتابه (عجائب الخلق وقصته La Création et ses Mysteres) مدعمه بخريطتين ؛ الأولى تبرز سواحل الأطلنطي وهي متطابقة في أواخر العصر الفحمي بينما تبرز الثانية ، تباعد

1- Arthur & Doris Holmes, Principles of Physical Geology, Opcit , p. 624 .

ساحلية وتوالده هو نفسه كمحيط فاصل بين قارات العالم القديم في شرقه والعالم الجديد في غربه ، باعتباره نتاج لذلك الصدع الطولي الذي أصاب كتلة اليابس على جانبية (أنظر الشكل المرفق رقم ٨١)

وبهذا أفادت ملاحظاته في أمدادنا باللمحة الأولى Frist hint لنظرية رحرحة القارات أولاً ، ثم نظرية الصحف التكتونية الحالية أو الحديثة ثانياً ، والتي تعد بدورها ثورة في علوم الأرض عبر القرن العشرين فقد أشارت دراساتها الحديثة خاصة ما أضيف منها في شكل نماذج للكمبيوتر إلى أفضل وضع لحواف القارات المطلة على الأطلنطي ، وأن هذا الوضع معترف به عالمياً لدرجة أن الأمريكتين وأوروبا وبالتالي أفريقيا كانوا جميعاً في وقت ما بمثابة كتلة أرضية مميزة ، وأنها تفتت Fragmented حتى تكون المحيط الأطلنطي ، ولقد أكدت الأدلة المستمدة من « حفر قاعة » ومن « الشذوذ المغناطيسي » بأن التشقق والانفصال الذي أصاب الأطلنطي قد حدث بالفعل على عدة مراحل زمنية برزها على النحو التالي

المرحلة الأولى أو القديمة The Earliest Phase : (شكل رقم ٨٢-١)

وكانت في الجوارسي ما بين ١٩٥ - ١٣٥ مليون سنة مضت ، وارتبطت بالجزء الأوسط من الأطلنطي الشمالي ، حيث تمثلت في إبتعاد أمريكا الشمالية عن كتلة الأرض (بأفريقيا وأمريكا الجنوبية) بمعدل انفصال بلغ مقداره (٣ سنتيمتر للعام) وخلال ١٥٠ مليون سنة مضت انفتح الأطلنطي الأوسط بمقدار ٣٠٪ من عرضه النهائي أما الأطلنطي الجنوبي والأطراف الشمالية للأطلنطي الشمالي فقد ظلت ملتزمة بأفريقيا وأوروبا على التوالي (أي شهدت هذه الفترة أبتعاد أمريكا الشمالية) . وهكذا تميزت تلك المرحلة بالآتي :

١- أن الجوارسي أو العصر الجيولوجي الثاني من الزمن الجيولوجي الثاني هو الذي شاهد (طلائع الأطلنطي الوليد) .

٢ - كما أن الأطلنطي الوليد يتحدد موقعه بوسط الأطلنطي الشمالي بينما





١- مبدئية تشققة المحيط الأطلنطي (منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت) ، حيث بدأ انكسار الجوراسي (الزمن الثالث الجيولوجي) ، وصاحب ذلك ابتعاد أمريكا الشمالية عن أوروبا وأفريقيا كما يلاحظ موضع هذا الجود من بانجاسيا عند القطب الجنوبي ، والمرفق الشمالية عند خط الاستواء ، والمالق الطويل هذا هو نواة المحيط الأطلنطي الوليد ، أو هلال المحيط الأطلنطي الأول (بروتو أطلنطي) Proto - Atlantic وهو كما نرى بدأ في شمال الأطلنطي العالي



٢- صدع الأطلنطي الشمالي (منذ ١٥٠ مليون سنة مضت) ، حيث بدأت كتلة الكوريتاس، الذي في الابتعاد عند المرافق الجنوبية وتمثل ذلك في ابتعاد أفريقيا وأمريكا الجنوبية ... أي امتد الصدع إلى المرافق الجنوبية للأطلنطي أو لمالق الأطلنطي الذي حدث في كتله بانجاسيا سابقاً مع ملحقة بتوابع الأطلنطي الشمالي . ويلاحظ أيضاً تغير مواضع القارات بالنسبة إلى خط الاستواء والهجرة صوب القطب الشمالي

إذ نلاحظ رقم ٨٢ - ٣٤١ (يوضح الحركة الجزيئية الأطلنطي الشمالي ، ثم في الأطلنطي الجنوبي ... بينما بعد ذلك سنجد أن الحركة كلية في شكل رقم ٣ الممثل !!

لم تتباعد حواف الأطلسي الشمالي كلها عن بعضها البعض في فترة توالده (انظر أيضاً شكل رقم ٨٢-٢) .

٣ - إذن سبب نشأة الأطلسي الحالي (هو عامل التصدع والتباعد القاري) تماماً كما أقرته دراسات (لنتال ، ويكون ، وفرانش مان ، ثم أنطونيوبجلريني من بعدهما كما ذكرنا) حتى أن البعض يشبه صدعه بالصدع الطولي للبحر الأحمر الحالي !! .

وكما اتسع الأطلسي الشمالي الوليد The Proto Atlantic :

كلما زاد معه اتساع الأسفين والفالق الضيق A narrow wedge لقاع المحيط وأخذ يمتد نحو الشمال إلى الحافة القارية لإيرلنده التي تكونت بذبذبة أوربا وابتعادها عن أمريكا الشمالية . وفي هذا الوقت انفصلت الهضبة الصخرية هضبة تلجراف Rockall - Plateau - التي هي عبارة عن كتلة صغيرة من قشرة الأرض القارية - يحتمل أنها انفصلت عن أوربا ، لكنها ظلت مرتبطة بجرينلنده وفي الكريتاسي الأدنى بدأت كل من أمريكا الجنوبية وأفريقيا في الزحزحة ، وبعد حوالي ٥٠ مليون سنة من حركة الزحزحة الأصلية ، وخلال هذه الفترة ظهر للوجود خليج بسكاي نتيجة لحركة شبه جزيرة ايبيريا في اتجاه مضاد لعقارب الساعة (انظر شكل رقم ٨٢ - ٣ السابق) (أي من الشرق للغرب) .

ولكي يظهر الجزء الأخير The last of Major Ocean من حوض المحيط الرئيسي ما بين جرينلند والهضبة الصخرية ، فإنها عاصرت فترة اتساع قاع المحيط وهي التي بدأت منذ ٦٠ مليون سنة مضت ، وفي وقت بداية تكوين البحر النرويجي تقريبا (انظر شكل رقم ٨٢ - ٤) .

أي أننا نري أن المرحلة الثانية تتميز بالملامح التالية :

١- زيادة اتساع فالق منتصف الأطلسي الشمالي (أو الأطلسي الوليد)، بامتداده إلى إيرلنده شمالاً .

٢- ابتعدت أوروبا عن أمريكا الشمالية ، مع انفصال هضبة تلجراف



٣- تباعد حواف مالح الأطلنطي الصدي (أوالجهد للأسط) منذ ١٠٥ مليون سنة - ويلاحظ أن الحركة كل سنة ١٠ سم. تمتد بطول الأطلنطي بمساحة شملت جانيبيته الشرقي والغربي (أي أن الحركة تتوافق تماماً ما اقترنه مسبقاً نظرية اللوح التكتونية) من تباعد على طول حدود افتراق اللوح الخاصة بالأمريكتين واللوح الأوراسي والأمريكي في منطقة الحافة الغربية الوسطى الأطلنطي



٤- شكل الأطلنطي (سنة ٣٥ مليون سنة مضت) ويلاحظ امتداد زحفه القارات على جوانب ضلقة الصدي في بدايه من خط الاستواء إلى القطب الشمالي ... بعد أمكانت القارات عند القطب الجنوبي.

كما يلاحظ اتعاذ الأطلنطي لنفس امتداد شكله الحالي تقريباً مع معادله وصول خط الاستواء إلى موضعه الجنوبي الذي يختلف عما ورد في الشكل ... بمعنى أن القارات أخذت تتزحزح شمالاً وخط الاستواء يتزحزح جنوباً.

(شكل رقم ٨٢ - ب)

الصخرية عن أوروبا والتحاقها بجرينلند .

٣- امتداد صدع الأطلنطي إلى الجنوب حول أمريكا الجنوبية وأفريقيا ، بعد ٥٠ مليون سنة من الزحزحة الشمالية الأصلية ، وترتب على ذلك نشأة خليج بسكاي ، واتجاه أوروبا نحو الغرب لتكمل تكوين خليج بسكاي .

٤- اكتمال صدع الأطلنطي في جزءه الأخير الشمالي ، ما بين جرينلند وهضبة تلجراف منذ ٦٠ مليون سنة مضت ، وعاصر ذلك بداية تكوين بحر النرويج إلى الغرب من اسكنديناوه الحالية ليفصل بينها وبين جزيرة ايسلنده وعاصر ذلك نهاية الزمن الثاني (الكريتاسي) وبداية الزمن الثالث أي الأيوسين وطبقاً لذلك فهو يواكب الحركة الألبية الأوروغينية الثالثة ، وبالطبع حركته كانت تصيب الكتل الصخرية الصلبة فكانت من نوع الحركات الكراتوجينية أو الترسخية .

٥- أي يؤرخ لتوالد الأطلنطي الحالي ما بين الجوراسي والكريتاسي (منتصف الزمن الثاني وحتى بدايات الزمن الثالث) ويواكب ذلك الأيوسين لهذا فهو أحدث عمراً من الهادي حيث يرجع عمره إلى ١٩٥ مليون سنة مضت فقط ، بينما الهادي إلى أكثر من ٣٥٠٠ مليون سنة مضت !!

وتوضح عملية استعادة تركيب Reconstructions كتلة «القارات الأرضية» بأنها تعرضت لخلوع كبيرة في الأجزاء الشمالية وكان ذلك منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت . ولقد ترتب على زحزحتها بين خطوط العرض وتغلغل واتسع مياه البحر incursion of widening داخل كتلة شبه أو « قبل الجوراسي» Pre-terassic عدة تغيرات بيئية جوهرية (radical environmental changes) أرخ لها ما بين ١٢٥ - ٢٥ مليون سنة مضت . بحيث تجسدت في ارتباطها بالأحواض الرئيسية والعميقة بالعروض العليا ، وسمحت لأول مرة بحدوث تبادل أو تداخل للمياه على نطاق واسع ما بين الأطلنطي والأقاليم القطبية^(١) .

وهكذا نرى مما سبق (أو من ترميم أجزاء كتلة بالبحايا الشمالية والجنوبية على جانبي الأطلنطي) أن خلوعها الأرضية قد دلت عليها عدة وسائل منها :

١- طلعت أحمد عبده ، وحورية محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

- اتحاد اتجاهات الالتواءات القديمة ، الأمر الذي أبرزته لنا خطوط الالتواءات المتساوية أو الإيزوكلين Isoclines في نوعي النطاقات الأوروغينية (الكاليدونية والإبلاشية) التي حدثت بالطبع على حواف الأطلنطي قبل تصدعه الحالي .

- تعدد تشابه التكوينات البركانية (كالسدود الرأسية dyke - swarms) واتحاد نوعية صخورها (الجرانوديوريتية Granodiorite) التي تعود إلى ما قبل انكسار صدع الأطلنطي وبالتحديد إلى الديفوني الأدنى أي الزمن الجيولوجي الأول .

- أدلة باليتولوجية (أي حفرية) تؤكد عدم وجود صدع الأطلنطي الشمالي في الباليوزوي ، كحيوانات الكمبري ذات الغصوص الثلاثية مثل الأولينلس Olenellus والترايبوليت ، بأمريكا الشمالية وينوفوندلاند ثم بأوروبا^(١) .

- كما ترتب على زحزحة كتلة القارات الأرضية للأطلنطي ، بين دوائر العرض ، نمو الحوض المحيطي واتساع الفواصل بين جوانب قاراته The Birth, Growth and Decline of Ocean Basins . الأمر الذي أبرزته لنا خريطة خطوط الزمن المتساوي Isochrons على جانبي الأطلنطي، حيث نجد بها أن خط ١٠ مليون سنة يمتد على طول الأطلنطي وبالذات على طول حافته (عند خط الحيد لها أو خط وسطها)، وإن الاتساع أتى تدريجياً ، بحيث كانت سواحل الأطلنطي المواجهة لبعضها أكثر اقتراباً بمسافة تساوي ضعف نظيرتها المحصورة بين خط زمن ١٠ وحافة وسط الأطلنطي . ويشبه في ذلك الآن حالتي البحر الأحمر وخليج عدن باعتبارهما مراحل أولى لانشقاق أو تفلق أرضي جديد^(٢) .

- أما التغيرات البيئية الجوهريّة والمتعددة فهي تتمثل على سبيل المثال في :
- التغيرات المناخية ، التي كانت تتمثل في تزحزح كل من : خط الاستواء السابق بأحواله المناخية والنباتية القديمة ، والتي سادت على جوانب

١- طلعت أحمد عبده ، وحريرة محمد حسين ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٦ - ١٣٩ .

2- Du Toit , A. L., Our Wandering Continents, 1937 , In Implications of Continental Drift to the Earth Science . Opcit, PP. 873 - 875 .

الأطلنطي الشمالية في غربي أمريكا الشمالية وغرب أوروبا ، ليحل محله المناخ المعتدل بأقسامه الدفيئة والباردة وتتخلف عن المناخ الاستوائي السابق تكويناته الفحمية . كما تتمثل في راحة القطب الجنوبي الذي ساد جنوب أفريقيا وشرق أمريكا الجنوبية ، في نفس وقت معاصرة كتل الأطلنطي الشمالي للمناخ الاستوائي (أي قبل انكسار قاراته) في أواخر العصر الكربوني ثم تحولها إلى المناخ المداري والاستوائي الحالي بقارات أفريقيا وأمريكا الجنوبية^(١) . أما التغيرات الحيوية ، فقد تميز الجوراسي بظهور أشجار الصنوبر ، وتنوع الزواحف حتى أن الكريتاسي كان يعرف بعصر الدناصر (العاشبة ، واللاحمة) (القافزة والزاحفة) (الطائرة والبرية والبحرية) ، وشاهد الكريتاسي ظهور أول سبات مزهرة على الأرض .

وشاهد أيضاً الثورانات البركانية العنيفة التي شكلت سطح الأرض بل وقلبت الكثير من معالمه حتى الآن كذلك شاهد اختفاء الدناصر بجميع أنواعها السابقة ، لتمييزه بعده حركات البية عنيفة وثورانات بركانية أظهرت المعابر الأرضية . وبعدم توافر نباتات السراخس التي كانت وجبة غذائية هامة للدناصر النباتية ، التي كانت بدورها غذاء للدناصر النباتية ، وكانت هي بدورها غذاء للدناصر اللاحمة ، ومن هنا اختفت الدناصر لتضاف إلى رصيد السجل الحفري بالقارات^(٢) والذي وجد ممتداً بين أمريكا الجنوبية وأفريقيا ، أي على جوانب الأطلنطي ، ممثلاً في عظام بعضها من نوع (ميزوسورس Mesosaurus) أو أجداد الدناصر المعروفة باسم (انتي سورس Anteosaurus) الأمر الذي يؤكد الالتام القاري وفي نفس الوقت يبرز الابتعاد الساحلي لجوانب الأطلنطي^(٣) .

وهكذا أثبتت الدراسات الحديثة ، خاصة دراسات ما تحت الماء للأطلنطي أو دراسات الأعماق ، أن صدع الأطلنطي الطولي لم يتواجد قبل الميزوزي (أي في الزمن الباليوزوي) ، بل أنه ارتبط بالميزوزوي ، وكان السبب في نشأته قوة

1- Richard Moody , Prehistoric World , P P . 20 - 21 .

٢- طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ، ص ص ١١١ - ١١٢ . .

٣- طلعت أحمد محمد عبده ، في جغرافية القارات ، ص ص ١٣٥ - ١٣٦ .

الطرد المركزية النابعة من داخل كوكب الأرض نفسه ، فابتعدت كتلة القارات المحيطة به مبتعدة عن القطب الجنوبي ، وبرز الأطلنطي كهوة أخدودية ضخمة ناتجة عن التراجع القاري ، والاندفاع اللافي للسيما البارليتية طبقاً لدراسة وارن كاري S.Warrn - Carey لعام (١٩٥٨ م) ولخريطة أعماق الأطلنطي على عمق ٢٠ متر تحت سطح مياهه (انظر الشكل المرفق لها رقم ٨٣ - أ) .

كما تأكدت نفس المحاولة بشكل أشمل تحت منسوب مياه الأطلنطي ، وتحت أعماق أبعد من السابقة (عمق ٩٠٠ متر) على يد بيلاردوف . ي . ايفريت ثم أ ج سميث (عام ١٩٦٥ م) أن الأطلنطي محيط صدعي أو حفرة صدعية تخللت كتلة الإحاطة القارية للعالمين الجديد في غربه والقديم في شرقه (انظر الرسم المرفق له شكل رقم ٨٣ - ب السابق ذكره) .

ولقد تطابقت المحاولة الأخيرة أو الأشمل جذورها من دراسات « وارن كاري » التي دارت حول « أنسب وضع مورفولوجي The Morphological Fit لسواحل الأطلنطي المواجهة لبعضها ، عندما حدده في أربعة مواضع تبادلية على تلك السواحل ، أبرزها في خريطته سلسلة ، بداية من النقط أ إلي ب ، ج ، د وكانت تثبت بالفعل تطابق شامل لساحلي الأطلنطي على النحو التالي :

أ - الساحل الشرقي لأمريكا الشمالية ، الواقع شمال فلردة عند دائرة ٤٠° شمالاً ، ليس إلا قالب للانبعاج الغربي الكبير الواقع في غرب أفريقيا عند دائرة العرض ٢٠° شمالاً وتمثل الأخير نقطة أ . لتؤكد انطباقهما معاً .

ب - الانبعاج برأس البرازيل ، وهي منطقة رأس سان روك أو كيب سان روك Cape of sau Roque ، يتطابق مع خليج غينيا في ب .

ج - خليج أمريكا الجنوبية حتى جزر فلكلند ، والذي يعتبر رفرف خليجي لها emboymment ، يتطابق مع انبعاج رأس الرجاء الصالح أي مع ج عند دائرة العرض ٤٠° درجة جنوباً بالأطلنطي الجنوبي .

د - وهذه نقطة متطرفة البعد جنوباً عن الأطلنطي ، وهي تتمثل في شمال غرب القارة القطبية الجنوبية ، بانطباقها مع مضيق موزمبيق



(حزبيلتي سينيدير Snider ٨٢) التي قام بشرها مبكرًا في عام ١٨٥٨ م (وهكان استبق من فحينس في توصله لظهور الزحزحه القساريه ومدى تشابه شكل التشارت على جانف صمدح المحيط الاطلسي، فالخريطه الاولى أ: تبرز لنا فسالق المصدح الاطلسي الذي يخطط المصطله الياسم على جانبيه وهي ملتصقه في أوأخر المصمر العكروبي (أفريقي) الذي يشل أوأحر الزمن الجيولوجي الاول أوالباليوزوي. والتخريطه الثانيه ب: تبرز زحزحه التشارت افقيا واتساع فائق الاطلسي، الصاق محقق تخلصات اليه مياه المحيط الصادي أو محيط البينثاليسميا (أبو المعيدلمان)

انتاركتيكا عند د° (١).

وبذلك تكاملت بل تضافرت محاولات الأعماق أو ما تحت مياه الأطلنطي السابقة ، مع محاولات اليابس من خلال طريقيتي ؛ الإيزوكيلين Isocline (الخاص بالالتواءات الأوروغينية القديمة بالأطلنطي الشمالي) ، بداية من دائرة عرض ٢٠ درجة شمالاً إلى ٤٠ درجة شمالاً ، والأوروكيلين Orocline التي ارتبطت بانطباق السواحل وانعطافتها خاصة في الأطلنطي الجنوبي (بعد دائرة العرض ٤ درجة جنوباً) ، في إبراز الأطلنطي بأنه محيط أخدودي ضخم ارتبط بصدع طولي وابتعاد ساحلي ، ليظهر لنا الأطلنطي بصورته الحالية . (انظر خريطة الأوروكيلين شكل رقم ٤٣ السابق ذكره) . وبذلك أو بتلك المحاولات نكون بالفعل قد وصلنا تقريباً إلى " إبراز أدق وضع هندسي للأطلنطي Neat - geometric Fit " حاول العلماء الوصول إليه منذ القرن الثامن عشر وبمحاولاتهم الدائبة توصلوا إليه قرب نهاية القرن الحالي أو القرن العشرين !!

١- طلعت أحمد محمد عبده ، وحرورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية الفارات ، ص ص ١٢٦-١٢٧ . ولا حظ نموذج خريطة الأيزوكيلين أيضاً بصفحة رقم ١٣٨ ، التي غطت الأطلنطي الشمالي بداية من دائرة العرض ٢٠ درجة شمالاً إلى دائرة عرض ٤٠ درجة شمالاً ، لبتزرز الحركات الكاليدونية بالأطلنطي الشمالي وساحليه الشرقي والغربي

دراسة ظاهرات انقاع بالمحيط الأطلنطي :

١- المرتفعات الغائصة The Submarine - Ridges

السلسلة الوسطى أو حافة الأطلنطي وتعرف باسم Mid - Atlanti Ridge

أهم ما يميز قاع الأطلسي وجود ارتفاع طولي يمتد من الشمال إلى الجنوب يعرف (بسلسلة الأطلسي الوسطى) ، وهي التي تم التعرف عليها في منتصف القرن التاسع (أو بعد عام ١٨٥٥ م) علي يد السفينة البريطانية تشالنجر منذ بدأ رحلاتها (بين عامي ١٨٧٢ - ١٨٧٦ م) ورأت أنها تنقسم إلى قسمين^(١)

أ - حافة دولفين Dolphin الشمالية . أو الامتداد الشمالي لحافة وسط الأطلنطي .

ب - حافة تشالنجر Challenger الجنوبية . أو هي الامتداد الجنوبي لحافة وسط الأطلنطي .

وعلى كلى جانبيها تتواجد الأحواض المحيطية باعتبارها تقسم اخوض المحيطي على جانبيها الطولين إلى عدة أحواض محيطية

وهي عادة ما تنحدر تدريجياً من كلا جانبيها ، وتشبه في شكلها العام حرف S ويبلغ عمق الأطلنطي عندها ١٧٠٠ قامة^(٢) ، كما تتسع شمالاً بحيث تكون شبه هضبة تسمى (هضبة تلغراف Telegraph Plateau) وهي تمتد من أيرلنده إلى شبه جزيرة لبرادور بشمال شرق أمريكا الشمالية

السلاسل الفرعية للحافة الوسطى : وهي تشبه في ذلك الحافات الفرعية بالمحيط الهادي في أنها تتواجد بجنوب الأطلنطي ، لكنها تختلف عن حافات الهادي بأنها فرعين ؛ شرقي ، وآخر غربي ثم شمالي ، بينما حافة الهادي ذات فرعين شرقيين فقط ، والسلاسل الفرعية لحافة وسط الأطلنطي هي :

١- سلسلة والفش Walivs Ridge تمتد في اتجاه شمال شرقي من منطقة

1- Keith Andrews, Beneath the Oceans, P.9 .

(٢) يذكر : أنور عبد العليم أن القامة = ١٨٢ متراً وعلى ذلك فعمق الماء عند الحافة هو ١٨٢ × ١٧٠٠ إقامة = ٣٠٠٠ متر تقريباً (٣ كليو متر) .

- ترستان دي كونها Tristan de Cunha حتى الساحل الأفريقي الغربي .
- ٢- سلسلة ريو جراند Rio Grande Ridge تمتد من نفس المنطقة نحو الغرب إلى ساحل أمريكا الجنوبية في الشمال .
- ٣- سلسلة ضخمة تمتد من هضبة تلغراف نحو الشمال الغربي من شمال استكلندا إلى جوب شرق جزيرة جرينلند (انظر شكل رقم ٨٤ لتلك الحافات)

نشأة حافة وسط الأطلنطي :

تعددت الآراء بصدد تفسير نشأة حافة وسط الأطلنطي الغائصة منذ أن تم التعرف على وجودها بقاع المحيط الأطلنطي عام ١٨٧٢م على يد بعثة تشالنجر، ومنذ هذا التاريخ وتحاول الآراء المختلفة تفسير شأنتها بالشكل والامتداد السابق للإشارة إليه ، ولقد انقسمت الآراء بصدها إلى ثلاثة اتجاهات كالآتي -

الرأي الأول (انها حافة التوائية) :

يبدأ هذا الرأي بتفسير « كوين W. K Oppen » لنشأة المحيط الأطلنطي نفسه ، عندما رأى أن الأطلنطي نشأ بعمل « التواء » أكدته حافة وسطه الطولية ، واستدل في هذا الصدد بتركيب قاع الأطلنطي ، الذي يتكون أساساً من مادة «السيال» الحمضية بينما تختفي منه مادة السيمابارلتية - عكس ما عهدناه في المحيط الهادي - ولقد تأثر بهذا الرأي « كوبر » ؛ عندما ذكر أن الأطلنطي محيط التوائي أيضاً لكنه عميق وغائر في الكرس ، وأن محور التوائه الحديبي إنما هو حافة وسط الأطلنطي الطولية ذاتها . والتي تفصل بدورها بين حوضين مقعرين على كلى جانبيها . كما تتواجد تخومة ممثلة في الكتل القارية الهضبية اليابسة على كلى ساحلية ، والتي تتقطع بانكسارات عرضية^(١) أي أن هذا الرأي يحدد حافة الأطلنطي بأنها التوائية حدية !!

١- جودة سنين جودة ، معالم سطح الأرض ، ص ٥٠٩ .

الرأي الثاني (أنها حافة متخلقة عن التباعدات القارية) :

ويرى أنها نتاج لحركة الزحزحة القارية لكتل اليابس على كلي جانبي الاطلنطي عندما نشأت طبقة للفالق الكبير الذي أصاب بانحياي طويلاً، وبناء عليه أخذ يتسع بحركة كتل القارات شرقاً وغرباً ومن ثم هبط جزء كبير من هذه الكتلة على قاع المحيط بالشكل الطولي السابق والمعروف ولقد دلت بعض الآراء على صحة ذلك الرأي عندما بررت وجود حالة عدم « الانطباق التام » بين شطري بانجاي خاصة في منطقة الساحل الغربي لقارة أفريقيا والشرقي لأمريكا الجنوبية لوجود انفراج بينهما قدر بحوالي ١٥ درجة (١) .

لذا وجد هذا الرأي بغيته ومبرره في « الحافة الفقرية الغائصة » لتتم فيه حالة الانطباق المتكامل بين ساحلي الأطلنطي في المنطقتين السابق تحديدهما ، ولكن هذا الرأي أخذ يتلاشي تدريجياً أمام الأبحاث العلمية الحديثة التي أثبتت عدم جديته وبالتالي عدم صحته .

إذن الحافة توالدت بالانكسار القاري عكس الرأي الأول الذي أرجعها للالتواء .

الرأي الثالث والحديث [أنها حافة للصخور المنبثقة] :

تغير الاتجاه السابق ذكره منذ عام ١٩٥٣م عندما تناولت بعثة « دسكوفري الثانية * Discovery » محاولة البحث في كيفية نشأة حافة وسط الأطلنطي ، وذلك بالاتجاه على طول امتدادها من الشمال عند جزر الأزور إلى الجنوب عند جزر ترستان داكونها . ولقد لاحظت البعثة أن حافة وسط الأطلنطي ذات قشرة مزدوجة ، حيث يتواجد عليها تكوينات من اللافا البازلتية تمثل السطح الخارجي للطبقة الثانية من القشرة المحيطية للحافة ، وبدا ذلك واضح في القطاع « السيموجرافي » العرضي الذي أخذ بها عند دائرة العرض ٤٠ درجة شمالاً ،

* انظر : إبراهيم رزقانه وآخرون ، الجغرافيا الطبيعية ، ص ١٥ - ٢٥

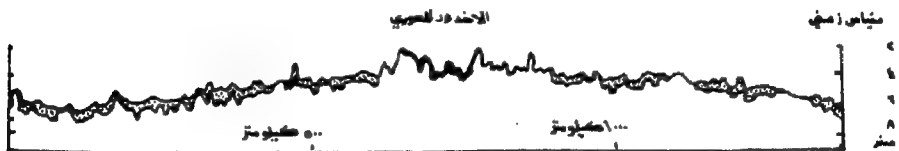
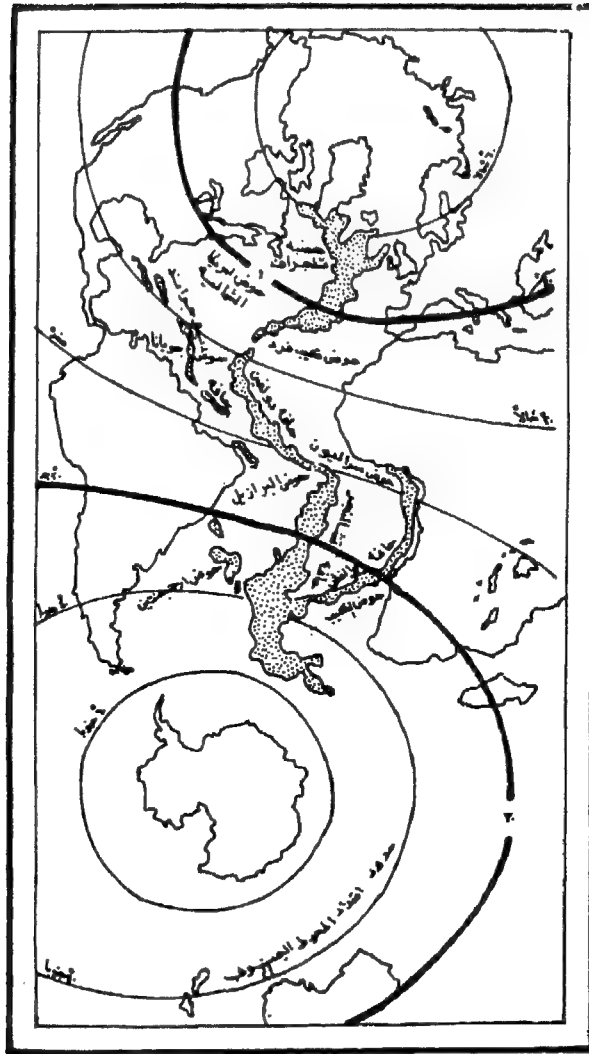
1- The Mitchell Beazley Atlas of the Oceans , Opcit , . P P ., 116 - 117 .

* قامت بعثة دسكوفري الثانية بعد حوالي مائة عام (١٩٥٣ م) إذ كانت بعثة تشالجر عام ١٨٧٢ - ١٨٧٦ م

حيث اتضح منه أيضاً أن الإرسابات الحديثة في هيئة جيوب تتركز فقط بالجزء الأوسط من الحافة ويوضح ذلك شكل رقم ٨٤ المأخوذ عن (ف م) أونج Ewing (عام ١٩٦٧ م) كما أوضحت أن الحافة ذات جوانب منحدرية وتتوسطها خائق أو أخدود بحري عميق ذو جوانب وعرة شديدة لانحدار (شكل رقم ٨٤)!! Sumarine rift vally a deep and steep sided trough between (شكل رقم ٨٥ « أ ») للقطاع الطبوغرافي لحافة وسط الأطلنطي في هذه المنطقة بعرض بلغ امتداده حوال ٤٨ كيلو متر وفي الحقيقة يوجد تقارب طبوغرافي كبير بين هذا الوادي الأخدودي البحري وبين ما يناظره من أخاديد عميقة على هضاب أفريقيا ذات المنسوب المرتفع حيث يوضحه الشكل المذكور في شكل قطاع عرضي بالأخدود الأفريقي قرب بحيرة تنجانيقا حيث يتساوى طول القطاعان العرضيان بحيث يلع فيها حوالي ٧٢٥ كيلو مترا، كما يكاد يتساوى مقدار تضرس كل منهما

ولقد توصل الحيلولوجيون الأميركيون Lamont Geologists في أبحاثهم التي أجروها على السفينة البحرية (فيما Vema) إلى وجود امتداد أخدودي آخر بحافة وسط الأطلنطي، على طول قشرة الأرض وإلى الجنوب من جزر آزورس، بحيث يمتد في شكل طولي واضح لدرجة أنه يبدو في هيئة (عدة حافات أخدودية متوازية)، وتمثل ايسلنده عقدة لتجمع حافة وسط الأطلنطي، وفيها يتضح لنا ظاهرة الأخدود التي تتوسطها والذي يقسم بدوره bisects الجزيرة إلى جزئين من الناحية الطبوغرافية، لذا كان الأخدود هنا أكثر ضخالة ، إذا قورن بالأخدود البحري السابق بالأطلنطي ، ويعزي ذلك إلى امتلاءه بالمقذوفات البركانية Volcanic Products التي تؤرخ بالبلايستوسين Pleistocene والحديث معاً .

لذا فقد انتشرت displayed المقذوفات البركانية على طول الحافة من ايسلنده وسان ماين San Mayen الواقعة شمال الأطلنطي حتى ترستان داكونها Tristan da Cunha الواقعة في جنوبه ، باعتبارها مناطق متخلقة عن النشاط البركاني القديم ، الذي ساهم بدوره في نمو حافة وسط الأطلنطي نفسها



(شكل رقم ٨٤) حافة وسط المحيط على البر الرئيسي والحدود البحرية لها، وهنالك تلال جرف (داين) إيرلند وليفورد) ويبرز في الخريطة دائرة عرض ٤٠° شمالاً و ١٠° جنوباً، حيث أخذت عندهما قاطعات عرضية للحافة أبرزها قاطع دائرة العرض ١٠° شمالاً وقطع رقم ١ حيث موضع المنطاع المسمى جغرافي الذي يبرز شكل الحافة والجيوب البرصانية على شكلها جانبياً. كما يشير إلى موضع الحدود وسط الحافة (من ف. م. أوتج عام ١٩٦٧). K. M. Ewing.

وهي الحافة الشمالية لخط (أى حافة دولفين).

Growth of the ridge إذا الحافة بركانية بحرية ، طبقاً للأبحاث العلمية الحديثة من جهة ، وطبقاً لآثار البركة المتخلفة بجزيرتي آيسلند وسان ماين وغيرها من جزر الجنوب وعلى جوانب الحافة نفسها .

ولقد أمكن إجراء دراسات أكثر تفصيلاً من الناحية العلمية لحافة وسط الاطلنطي منذ عام ١٩٧٠م من خلال المشروع العلمي الذي عرف اختصاراً باسم (فاموس Famous) والذي يعد بمثابة دراسة « فرنسية أمريكية » مشتركة لها تحت مياه البحر ، واستمد اسمه السابق من اختصار الأحرف الأولى للكلمات

French - American Mid Oceanic Undersea Study : التالية :

وفيه اعتمدت الدراسة العلمية على استخدام غواصات بحرية Submersibles manoeuvrability * تمكنت من الغوص إلى أعماق تصل إلى أعماق أكثر من ٣٠٠٠ متر تحت مياه البحر ، بحيث وصلت بالفعل إلى الحافة الوسطى للأطلنطي ** .

كما استخدمت بعثة « فاموس » أجهزة علمية متخصصة وحديثة في دراساتها بمنطقة تبعد حوالي ٦٠٠ كيلو متر جنوب غربي جزر الأزور ، وبذلك أمكنها التوصل إلى عدة حقائق تتعلق بالحافة من الزوايا التالية :

- عدم تناسب asymmetrical طبوغرافيتها ، ودرجة حرارتها إضافة إلى مقدار جاذبيتها المغناطيسية .

ومن هنا وجدت الدراسة أن الجانب الغربي منها بلغ ارتفاعه حوالي ٣٠٠ متر وأنه يتميز bounded بوجود جرف سلمي ضيق وشديد الانحدار، يقع خلفه انكسارات رأسية بينما تميز الجانب الشرقي بحوائط مرتفعة بشكل طفيف وفي هيئة سلمية عريضة تساندها من الخلف منحدرات قصيرة، كما وجدت غطاءات

* الكلمة مشتقة أساساً من Man of War وتعني بارجة/ سفينة حربية.

** لاحظ من خريطة القطاع المرفقة للحافة أنها توجد تحت مياه الأطلنطي على عمق يبدأ من ٢٠٠٠ - ٣٠٠٠ متر ، لذا يمكن لغواصة البحث السابق ذكره الوصول إليها بشكل أكثر تمكناً للدراسة والاستطلاع.

من اللافا Pillow - lavas حديثة العمر جيولوجيا بحيث لا تتجاوز ١٠ سنة وكانت متقاربة ومتجمعة بين شقوق الصخور التي تخللت أرضية الحافة ، كما أوضحت الأبحاث العملية المتتالية التكوين المعدني والكيماوي معاً لمادة اللافا ، ومدى اختلاف الأجزاء الخارجية للحافة عن نظيرتها الوسطى والأخدودية ويحدث هذا بشكل تدريجي في الجانب الشرقي إذا ما قورن بنظيره الغربي وتمتاز الحافة الجبلية بالأطلنطي وبغيره من المحيطات كما سنرى بظاهرة الزلازل السطحية (غير العميقة) التي تقطعها بزوايا منفرجة high angles تبرز في شكل خطوط انزلاقية متنوعة عرفت بالصدوع المنقولة Transform Faults كما لوحظ أن الحافات مقلوبة في اتجاه مضاد للانكسارات وأن تلك الصدوع المقلوبة تمتاز بظاهرة الزلازل السطحية أيضاً

خلاصة الراي الثالث إذن :

أ - أن الحافة الوسطى للأطلنطي حافة اندفاعية تأثرت بتراكم المقذوفات البركانية، التي ارتبطت بالصدوع التي أصابتها فجعلتها عرضة للحركات الباطنية السريعة كالزلازل والبراكين

ب - أن الحافة منطقة تباعد شط ، يمثل ابتعاد اللوحين الأوراسي والأفريقي شرقها عن لوح الأمريكتين الواقع إلى الغرب منها بداية من منتصف المحيط الأطلنطي إلى قارتي أمريكا الشمالية والجنوبية وعلى ذلك فهي تمثل نوعاً من الحدود البناءة والمتلاحمة Accreting or Constructive Margins . لهذا فالحافة حد بناء للصحائف المتباعدة عنها (أي Constructive Submarine Ridge) .

ج - أن الحافة لا تنتمي للحركات الالتوائية، بدليل عدم اتحاد مكونات صخورها المعدنية، فهي خليط من صخور حمضية وجيوب من الصخور القاعدية كما رأينا. كذلك لا تنتمي الحافة إلى الصخور القارية المنهارة بفعل التباعد القاري، بدليل تكوينها الصخري والمعدني الذي أشرنا إليه توأ.

٢- الجزر كاحد المظاهر الموجبة بالمحيط الأطلنطي :

تنقسم الجزر كما رأينا عند دراسة جزر المحيط الهادي سابقاً ، إلى جزر قارية ، وجزر بحرية ارتفعت وخاصة الأخيرة من قاع المحيط ، إما بعامل التراكم البركاني ، أو بعامل النمو المرجاني وهذه الجزر بالذات (البحرية) يمكن اعتبارها من المظاهر الموجبة للقاع . أما الجزر الأولى أو القارية فهي جزر الانسلاخ القاري التي نتجت عن زحزحة القارات غرباً . وسوف نجد رغم ما سبق أن هناك تصنيف آخر للجزر بصفة عامة ، إذ تنقسم الجزر هنا إلي قسمين؛ إحداهما جزر القرب من السواحل القارية ومن أمثلتها .

- جزر الساحل الشرقي للمحيط الأطلنطي ، أو الجزر القريبة من ساحل قارة أوروبا ، وتمثلها الجزر البريطانية، وجزيرة آيسلندة التي تتجمع فيها حافة وسط الأطلنطي من الشمال كما رأينا سابقاً أو يبرز فيها الأخدود الضحل والغائر لحافة وسط الأطلنطي في هذه الاتجاه .

- جزر الساحل الغربي للمحيط الأطلنطي ، أو القريبة من ساحل أمريكا الشمالية ، كجزيرة نيوفاوندلاند ، وجزر الهند الغربية لكننا سنركز على تقسيم الجزر إلى بحرية وقارية ونضرب أمثلة لها .

أولاً : الجزر البحرية بالمحيط الأطلنطي : (انظر شكل رقم ٨٠ السابق ولاحظ مجموعات الجزر بالإطلنطي) .

وهي التي تمثل بالفعل ظاهرة من ظاهرات القاع الموجبة ، خاصة عندما تترام القذوفات البركانية عليها وتعلو بمنسوبها لتخترق مستوى سطح البحر أو المحيط ، وتصبح في هيئة نتوءات بارزة عليه . وأبرز هذه الأنواع ما يتمثل لنا في جزر السلسلة الأطلسية (الشمالية والجنوبية ثم الوسطى) أي تنقسم إلى ثلاثة مجموعات هي :

أ- الشمالية : وتمثل في جزيرة آيسلندة حيث تمثل الجزء الأعلى من السلسلة الأطلسية فيما بين شمال اسكتلندا وجزيرة جرينلندة .

ب- الجزر الجنوبية للحافة الأطلسية : تتمثل في مجموعة من الجزر هي : جزيرة فكلند Folklnd وجزر أوركني الجنوبية وجزر شتلند وجزر ساندوش وهي

جميعاً تمثل الأجزاء العلوية من السلسلة الأطلسية التي تمتد بين الطرف الجنوبي لأمريكا الجنوبية وشبه جزيرة جراهام لاند في أنتاركتيكا (انظر الخريطة شكل رقم ٨٠ المرفقة)

ج - الجزر الوسطى للحافة الأطلسية : أهمها جزر أزور Azores في الشمال ، وجزيرة اسنسيون Ascension وترستان دي كونها في الجنوب
جزر المرتفعات : وهي تتمثل في جزر مرجانية وجزر بركانية
مثل جزرية سانت هيلانة التي تقع شرق هذه السلسلة وهي عبارة عن ارتفاع من قاع المحيط ، ونفس القول بالنسبة لجزيرة نرينداد القريبة من ساحل البرازيل

جزر شعاب مرجانية : ومن أمثلتها جزر سرميودا وبهاما وبربادوس ولنضرب مثال من جزيرة برمودا Bermuda وهي التي بنيت فوق مخروطات بركانية غارقة بالمحيط الأطلنطي

كما تتكون من ٣ جزيرة شمال الإطلنطي وتعد مستعمرة للتاج وتعتبر برمودا أكبر الجزر، مساحتها ٥٣ كيلو متر مربع (٢ ميل مربع) عدد سكانها ٥٨٠ سمة العاصمة هاملتون وترتبط بالسياحة مع الولايات المتحدة طول السنة اكتشفها الأسبان (١٥١٥م) والآن تحت حكم الإنجليز منذ عام ١٦٠٩^(١)

جزر بركانية مثل جزر ماديرا Madeira قرب ساحل المغرب وتوجد أيضاً قرب أمريكا الجنوبية أي بغرب الأطلنطي عند أمريكا الوسطى مجموعة جزر بركانية تمتد من سانت كتش إلى غرب جواديلوب وسان فنست .

جزر هضاب قارية : مثل جزر كناري Canaries، وجزر كيب فردي ، (أو الرأس الأخضر) ، وجزر صغيرة بخليج غانا (انظر خريطة السابقة رقم ٨٠) .

(١) انظر دائرة معارف كولنز . ويرتبط بهذه الجزر قصة مثلث برميودا أو برمودا ويفسر ذلك المثلث بأنه تجمع للجزر على شكل مثلثي ، يقوم من خلال مصادره البركانية بجذب الأجسام المعدنية كالطائرات، أو إغراق السفن إلى حيث قاع المحيط، لهذا عرف مثلث جزر برمودا بأنه مثلث الرعب والكوارث ويرجع ذلك إلى عدة عوامل طبيعية مثل العواصف المدارية من نوع الهركين، والتيارات البحرية كتيار الخليج الدفئ... إلخ .

انظر: أيمن أبو الروس، مثلث برمودا مثلث الرعب والكوارث، مكتبة ابن سينا، القاهرة، ١٩٨٩،

ثانياً : اقواس الجزر : وهي قريبة من اليابس الأمريكي (جزر كوبا وجاميكا وهيتى وبرترىكو) .

ولقد فسر لنا الفريد لوثر فجندر في نظريته الخاصة بالزحزحة القارية تواجد هذه الجزر بل وتوالدها بأنها نتجت عن الحركة الغربية للأمريكتين ، عندما تخلف في مؤخريتهما وفيما بين كتلتى اليابس الأمريكى الشمالى (لأمريكا الشمالية) والجنوبى (لأمريكا الجنوبية) صف من مخلفات انكسارهما هو مجموعة جزر الهند الغربية West Indis فكأنها والحالة هذه نوع من أنواع الفستون المصغر بغربي الأطلنطي، تماماً كما تتواجد نظيرتها من جزر الفستون بأغلب الحواف الغربية للمحيط الباسميك أو الهادي كما أشرنا وكليلهما نتاج لقوى حركية شديدة وجاذبة The Gravitational Attraction, The earth's Equatorial bulge^(١) مصدرها قوة الطرد الاستوائية للأرض

والتي قدرها بملايين أمثال ماهي عليه الآن ١١ حيث دفعت القارات من مهدها الأول The Moornings إلى أماكنها الحالية إضافة إلى قوة جذب كل من الشمس والقمر كما ذكرنا سابقاً^(٢)

ولعل أبرز الأنواع التي ترتبط باليابس من مجموعة جزر الهند الغربية ، هي مجموعة جزرها الوسطى أو القارية Central Band of Continental Islands التي يذكرونها كل من بيفر ، وبست وغيرهما S.H Beaver, E.S. J Best (عام ١٩٣٩م) بأنها عبارة عن قمم بارزة لسلاسل الجبال العرصية (ذات المحاور الممتدة مابين الشرق والغرب) وهي تضم جزر : كوبا ، وجاميكا، وهيتى^(٣) (أنظر الخريطة المرفقة لهذه الجزر شكل رقم ٨)

1- Arthur & Doris Holmes . Opcit , P . 226

٢- طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين في جغرافية القارات ، ص ص ١١٣ - ١١٥

3 - H.S Beaver , E.S. J Best and Others, " North America And Asia " , P P . 203 - 204 & P . 257 .

ويشير إلى أن التجمع البنائى لجزر الهند الغربية عبارة عن ثلاثة مجموعات هي جزر قارية ، وأخرى بحرية (بركانية مرجانية) .

٣- الرصيف القاري Continental Shelf

يعد أوسع رصيف قاري به هو الذي يوجد بالأطلسي الشمالي ، وذلك عكس الرصيف القاري بالمحيط الهادي . فهناك رصيف شط جرانديبانك وجورج بأنك بالجانب الغربي الساحل لأمريكا الشمالية ، إضافة إلى رصيف ساحل غرب أروبا . يعرف بالرصيف الواسع أو (جريت بانك).

(أنظر خريطة رقم ٨٠ السابقة ولاحظ منها إمتداد الأرصفة القارية مع الشطوط البحرية الغائصة)

الظواهرات السالبة بقاع الأطلنطي ، وتضم الخنادق والأحواض البحرية الغائصة وسوف نشير إليها في عجالة سريعة كالآتي

أ- المنخفضات أو الأعماق الكبرى : الخنادق البحرية الغائصة بالأطلنطي .

(أنظر شكل رقم ٨ السابق)

- تعد قليلة عكس سواحل الهادي الشرقية والغربية كما رأينا .

- توجد أكبر أعماقة قرب جزر الهند الغربية ، إلى الشمال من جزيرة بورتوريكو حيث يوجد عمق يصل إلى ٤٨١٢ قامة كما يوجد منخفض آخر يخترق السلسلة الأطلسية المحيطية ويصل عمقه إلى ٤٠٣٠ قامة ، ومنخفض آخر يقع قرب جزر ساندوتش عمقه يبلغ ٤٥٤٥ قامة .

ب - كذلك تمتد المنخفضات لتتمثل لنا في ظاهرة الأحواض المحيطية العميقة التي امتدت على جانبي الحافة الفقرية الطولية الغائصة بوسط الأطلنطي . وكانت تتوالى به على النحو التالي من الشمال إلى الجنوب .

أحواض حافة دولفين مثل : حوض كيب فرد شرق الحافة (حافة دولفين الشمالية) ويمتد إمامة حوض أمريكا الشمالية ، عند دائرة العرض ٢٠ - ٤٠ درجة شمالاً .

حوض سيراليون وغينيا شرقي حافة دولفين ، وحوض البرازيل غرب حافة دولفين قرب خط الاستواء وشماله بالتحديد .

أحواض حافة تشالنجر (الجنوبية) وهي تتمثل من الشمال إلى الجنوب
في النماذج التالية :
حوض أنجولا شرق حافة تشالنجر وامتداده إلى حوض البرازيل الواسع غرب
الحافة .

حوض الكيب شرق الحافة تشالنجر ، وحوض الأرجنتين غربها ما بين
دائرتي عرض ٢٠ درجة جنوباً و ٤ درجة جنوباً (أنظر الخريطة المرفقة التي
توضح توزيعهم رقم ٨٤ السابق أيضاً)

البحار الهامشية المتصلة بالأطلسي :

تختفي الأرصفة القارية في جنوب المحيط الأطلسي وأيضاً تحتفي البحار الهامشية. لهذا نجد أن البحار الهامشية في معظمها مركز في الأطلنطي الشمالي كالآتي.

١- سواحل أوروبا حيث تتواجد أجزاء كثيرة منها غائصة ، مما أدى إلى توغل البحار وتعمقها في أجزاء من السواحل وأهم هذه البحار بحر البلطيق بحر الشمال ، والبحر المتوسط

ويلاحظ أن العمق في بحري البلطيق والشمال لايزيد عن ١٠٠ قامة أي يتميران بالضحولة كما أن المضائق التي تفصل بين الجزر الدنمركية بالبلطيق يبلغ عمقها ١١ قامة فقط

٢ - البحار الهامشية في السواحل الأمريكية مثل

خليج هدسن ، وخليج بافن ، لايزيد عمقها عن ١ قامة فقط كما يكون مضيق ديفز (بين جرينلند وبارفن) جزءاً ضحلاً يصل بين الأطلسي والقطب الشمالي ومتوسط العمق في هذا الجزء ١١٢ قامة . بينما يصل العمق ٢٠٨٠ قامة في منطقة البحر الكاريبي حيث يوجد عدد من السلاسل البحرية والأحواض والمنخفضات العميقة (التي منها منخفض بارتلت يصل عمقه ٣٩٣٧) قامة

٣- البحر المتوسط : يمثل بشعابه وأشباه جزره والجزر المبعثرة فيه تكويناً معقداً ينتمي للحركة الإلتوائية الألبية (وحدثت في الزمن الجيولوجي الثالث) ورغم أنه يقع في شرق الأطلنطي إلا أننا سنفرده بدراسة تفصيلية لخصائص مياهه ومناقشة مشكلة تلوثها .

ويصل العمق في مضيق جبل طارق ٢٠٠ قامة ويصل العمق في بعض أجزاء المتوسط إلى ٢٠٠٠ قامة وأكثر أجزائه عمقاً ٢٥٣٣ قامة في المنطقة المحصورة بين جزيرتي كريت واليونان (أنظر شكل رقم ٨٦) .

ويصل العمق في البحر الأسود إلى ١٢٢٧ قامة ويفصل بينه وبين البحر المتوسط عديد من المضائق الصغيرة مثل البسفور والدردنيل والبحار الصغيرة (بحر



مرمرة) .

يزداد العمق في منطقة البحر الأدرياتي أحد فروع المتوسط وهو يتكون كالاتى:

إنخفاض طولي ضيق ينحصر بين جبال أبنين الإيطالية وجبال الالب الدينارية عند يوغوسلافيا واليونان من ناحية أخرى وتكوين هذه المنطقة بهذه الصورة كان نتيجة لالتواءات الكبرى التي تمت في الزمن الجيولوجي الثالث وأثرت في (شبة جزيرة البلقان وبحر إيجه وايضاً البحر الأسود)

مساحة البحر المتوسط ٥١٢ و ٢ كم^٢ (٩٧٠ ر ٠٠٠) ميلا مربعا^(١). وسوف يركز الدراسة عليه من زاويتي خصائصه المائية وتعرضه للتلوث وانعكاس ذلك على الحياة البيولوجية لكائناته البحرية.

دراسة الخصائص المائية للبحر المتوسط

يعد حوض البحر المتوسط عامة من الأحواض البحرية المغلقة ، إذ أنه لايرتبط بالمحيط العالمي سوى من فتحة مضيق جبل طارق وتمتاز دورته المائية ، وظاهرة توازن مياهه عامة Water budget باختلافهما الواضح عن غالبية البحار الرئيسية ، فهي تمتاز بالبساطة واستمرارية إختلافها وتنوعها إمام تدفق الصرف المائي للأنظمة النهرية المحيطة به .

كما تمتاز بتبخرها في الغلاف الغازي وبتغيراتها الفصلية في أنظمة الرياح والضغط الجوي التي تتواجد فوق البحر المتوسط ، إضافة إلى تميزها بقاع طبوغرافي معقد نتج عن الحركات الأروجية سابق الإشارة إليها .

ويعزى عدم التوازن في مياهه إلى فقدته لحوالي ٣ أمثال مايتلقاه من المياه خلال فصل المطر والتدفق المائي ، إضافة إلى استمرار التدفق المائي المتجه إليه من المحيط الأطلنطي ، فالمياه الواردة من الأخير تكون تياراً مائياً [علوياً أو سطحياً] يتخلل منسوب الـ ٢٥٠ قدم العليا في هيئة مياه متدفقة صوب الشرق على طول الساحل الشمالي لأفريقيا للتوغل نحو الحوض الشرقي للبحر المتوسط مكونة لنا

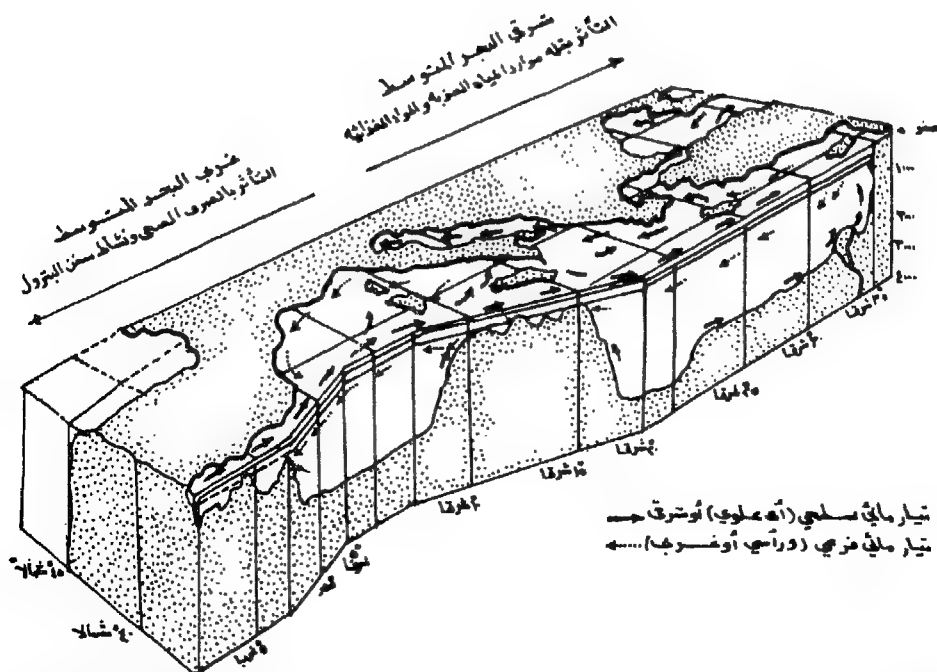
أبرز تيار مائي معروف في البحر المتوسط* ، رغم ظهور عدة أفرع ثانوية وصغيرة له تغذية في هيئة دورات مضادة لاتجاه عقارب الساعة مصدرها حوضه الغربي ممثلة في البحر الأدرياتي والأيوني ، وكذلك دورات المصدر الشرقي التي تتمثل أساساً في تدفق مائي بسيط يتجه من البحر الأسود عبر الدردنيل قاصداً البحر المتوسط في شكل تيار مائي سطحي

وهكذا كلما اتجه التدفق المائي السطحي والرئيسي للبحر المتوسط شرقاً وبشكل منتظم . كلما فقد قوة دفعه loses momentum ، إضافة إلى أنه يتحول إلى الدفء بفعل النشاط الشمسي ، ويترتب على التبخر زيادة في الملوحة وبالتالي ارتفاع مستمر في الكثافة الأمر الذي يترتب عليه تمزق أو هبوط المياه نحو أعماق أبعد (أنظر شكل رقم ٨٧ لمجسم البحر المتوسط أو ثلاثة أبعاد) ففي الشتاء ، تبرد الطبقات المائية السطحية بفعل الرياح الشمالية الباردة ويترتب عليها إضافة أخرى للمياه مرتفعة الكثافة والهابطة نحو أعماق البحر المتوسط وبعد ذلك تتحرك المياه الأكثر كثافة وعمقاً نحو مضيق جبل طارق حيث تتدفق منه spill فوق عتبته sill إلى أعلى (من عمق يبلغ حوالي ٢٠٠ قدم) بحيث تخرج منه إلى المحيط الأطلنطي لذا نجد أن المياه الخارجة من البحر المتوسط أكثر ملوحة إذا قارناها بنظيرتها الواقعة في الجانب الشرقي الأطلنطي كما أن تدفقها out flow يكون في هيئة لسان عريض ترتفع به نسبة الملوحة ويمتد نحو الغرب على عمق حوالي ٣٠٠٠ قدم ١ .

وتتأثر دورة مياه البحر المتوسط أيضاً « بالفصلية » الممثلة في كل من الرياح السائدة واختلافات الضغط الجوي عند سطح البحر فالرياح التي تهب بقوة نحو الشرق أو الغرب ويترتب عليها بالطبع تغير في سرعة الرياح السطحية به ، بينما في وقت ارتفاع الضغط الجوي نجد أن سطح البحر المتوسط يبدو كما

* يؤكد (دي مارتون E. De Marton) بأن هذا التيار ساهم في نمو دلتا النيل بشكل نموذج مميز (عرفه بدلتا قدم الأوزة Goose Foot Delta) . أو الدلتا المروحية أو الدلتا الكأسية .

E. De Martonne , A Shorter Physical geography, trans., London, 1948 . P. 251 .



(شكل رقم ٨٧) مجسم له ثلاثة ابعاد
 يوضح الدوران المائيه الخاصة بالبحر المتوسط وانه تأثرها (بالصرف الغريزي) دلتا هو النيل شرقا ، إضافة الى
 تأثرها بالبحر ودورة الرياح ، والصنخ الجوي) . كما تتخلل الدورة في التيار المائي الغربي ، والصولي ، ثم
 معه تيارات مائية اخرى قريه او مضري (من غربه و من شرقه - واخرى رأسيه هابطه او راجعه)
 ويلاحظ من الشكل أن التدفق المائي ينتجها العين الاطلنطيه في حينه تيار مائي علوي (الاصيدع الى الـ) قدم المليا ، بحيث
 يساهل الساحل الشمالي لافريقيا وجنود مزوج مثابو لهذا اتجاه متناوب لتضاربات الساعة (من البحر الى اليابا والايوف
 و من البحر الى البحر عبر الدردنيل في تيارات سطحه)
 ويلاحظ أيضا الجذب الغريزي (بشكل اسبانيا وفرنسا وما بعيد بخليج جنوا) يصاحبه من التلوث بفضل الصرف
 الحسي (البحر الذي انفضى على صلاته العيه المائيه) إضافة الى التلوث بفضل اشغله ناقلا البترول . اما الجانب
 الشرق (خاصه المديني المشرق) فقد تأثر ببناء سد اسوان وقلة تعبيد النيل من المياه العذبه والمواد العضائيه
 الامه الذي انعكس على المياه المعده المائيه ايضا !!

لو كان أشبه بغشاء أو رق التذبذب*، حيث تضطر فيه المياه إلى الهبوط في أعماق البحر المتوسط ولا تجد متنفساً لها إلا بظاهرة الانبثاق على سطحه بمعدل سريع ومتزايد While at times of very high atmospheric pressure, the surface of the Mediterranean may act rather like a diaphragm .

وعن أثر حركات المد والجزر بالبحر المتوسط فهي تمتاز بالضالة حيث نجد أن أكبر مدى لها يعد أقل من ١٢ بوصة في ارتفاعة amplitude كما تبرز قلة ظاهرة تغلغل المياه flushing ويرزوها في شكل خلجان وشروم* inlets لذا تنحو المياه الساحلية لاتخاذ أشكال كالقنوات المائية الراكدة stale التي يساهم في عدم تحرك مائها cloged الحطام الصخري والتدفق الكيماوي chemical effluent .

كما تتميز المياه الواردة من الأطلنطي أيضاً بقلّة متحواها الغذائي من الهائمات أو البلاكتون ، الأمر الذي ترتب عليه تميز البحر المتوسط بقلّة محتواه من حياه بيولوجية كقاعدة عامة إذا ما قورن بغيره من مياه غالبية المحيطات فهو بذلك لايساعد على تكوين المواد الغذائية في طبقات مياهه الدنيا ذات الأعماق البعيدة ، ويعزى ذلك إلى ارتداد التدفق المائي بشكل مستمر نحو الأطلنطي ويحدث ذلك حتى خلال عمليات الانبثاق المائي التي تتم به والتي تساهم جزئياً في مجال تحمين إنتاجه البحري .

البحر المتوسط وقلّة إحياءه المائية (الجانب الشرقي)

ومن أبرز التغيرات التي أصابت البحر المتوسط ، تلك التي تلت بناء سد أسوان عام ١٩٧٠م*، فلقد كانت المنطقة الجنوبية الشرقية منه مزدهرة ، لعدة قرون في صناعة صيد الأسماك feshery industry ويعزى ذلك للتدفق الفصلي

* رق التذبذب يوجد داخل سماعة التليفون .

* الشروم : خلجان صغيرة أو أخوار .. وأحياناً تسمى في الخليج العربي باسم (الجونات) (أو الدوحات) .

* السد العالي هو سد أسوان عام ١٩٧٠ م . ، أما خزان أسوان فهو سابق لعام ١٩٧٠ م .

لنهر النيل الذي قلل من ملوحة مياه البحر المتوسط وأضاف بالتالي كميات كبيرة من المواد الغذائية للكائنات البحرية به . ولكن الصورة تغيرت بعد إكتمال بناء السد فقد احتجب مصدر رئيسي وهام للمواد الغذائية والمياه العذبة المتجددة إضافة إلى مخالفة despite الجهود المبذولة من أجل الاحتفاظ بالحياة الحيوية به . كل هذه العوامل مجتمعة جعلت حصة إنتاج الجانب الشرقي من الأحياء البحرية قليل بصفة عامة

البحر المتوسط بحر التلوث (الجانب الغربي) The Polluted Sea

أثبتت الدراسات البيئية للجزء الغربي من البحر المتوسط أنه من أكثر المناطق تلوثاً ، وارتبط ذلك أساساً بمصدرين أحدهما صناعي والآخر عضوي حيواني كما أشارت الدراسات أيضاً هنا إلى تحديد أدق لأكثر المناطق تلوثاً به فكانت تتمثل في سواحل أسبانيا وفرنسا والمناطق المحيطة بخليج جنوا Genua التي تزداد بها نسبة المواد السامة والمشتقة أساساً من المواد العضوية الملوثة المنبعثة من شبكات الصرف الصحي domestic sewage ومن هنا ساهمت في تسمم poisoning الكائنات الحية المائية التي تعيش على السواحل كما قللت من حاجتها للأوكسجين مما أدى إلى هلاكها أو انقراضها ولقد أثبتت الدراسات أن أكثر من ٩٠٪ من أجمالي شبكات الصرف الصحي التي تنصرف إلي البحر المتوسط ، ذات مواد غير معالجة تماماً (هذا وبالرغم من أن البحر في الواقع Virtually مغلق باليابس إلا أنه يستقبل مدد من المياه المشبعة بالأوكسجين oxygenated water مصدرها الأطلنطي ، كما أن التكاثر البيولوجي أو العضوي Biological Productivity بطيء ، ويعزى ذلك إلى عجزه في ما يحتويه من مواد غذائية nutrient deficiency إضافة إلى ماسبق فإن كمية الأوكسجين المتاحة به تستغل في نمو إحيائي قليل في المناطق قليلة التلوث .

ولعل من أخطر الأمور في البحر المفتوح تجارياً وملاحياً ارتباطه بأنشط ناقلات البترول خاصة عمليات تفريغ نفاياتها discharging waste في المناطق المخصصة لذلك والتي عرفت بالمناطق الحرة Free Zones ، فقد أكدنا من أن

حوالي ٣٠٠ و ٤٠٠ طن من البترول الخام يتسرب إلى البحر المتوسط بهذه الطريقة كل عام . ولعل آخر نوع من التلوث سوف يظهر أثره على المدى البعيد هو التلوث الحراري thermal pollution الذي تتوقع الدراسة زيادته بالفعل عند تعميم الاستخدام المتزايد للطاقة الحرارية علي طول ساحل البحر المتوسط ^(١) من خلال استخدام الطاقة النووية في تحلية مياهه البحرية .

والخلاصة من دراسة ظاهرات القاع بالأطلنطي :

أن شخصيته هو أنه : « محيط الحافات الجبلية الغائصة أو الظاهرات الموجبة التي لو برزت لكونت ظاهرة الجزر كما رأينا »
كذلك يعتبر محيط الانكسار الصدعي الطولي الذي لازال يتسع على حساب غيره من المحيطات وبالذات المحيط الهادي كما أنه من حيث العمر أحدث بكثير من المحيط الهادي فهو لا يعدو أن يكون محيط الجوارسي أو (منتصف الزمن الثاني الجيولوجي) بينما الهادي محيط ما قبل الزمن الجيولوجي الأول أو زمن البرتوزوي !!

انظر في هذا المجال :

(١) The Mitchell Beazley Atlas of The Oceans, Opcit, P P . 138 - 139 .

الفصل التاسع

المحيط الهندي

دراسة إقليمية لظواهرات القاع

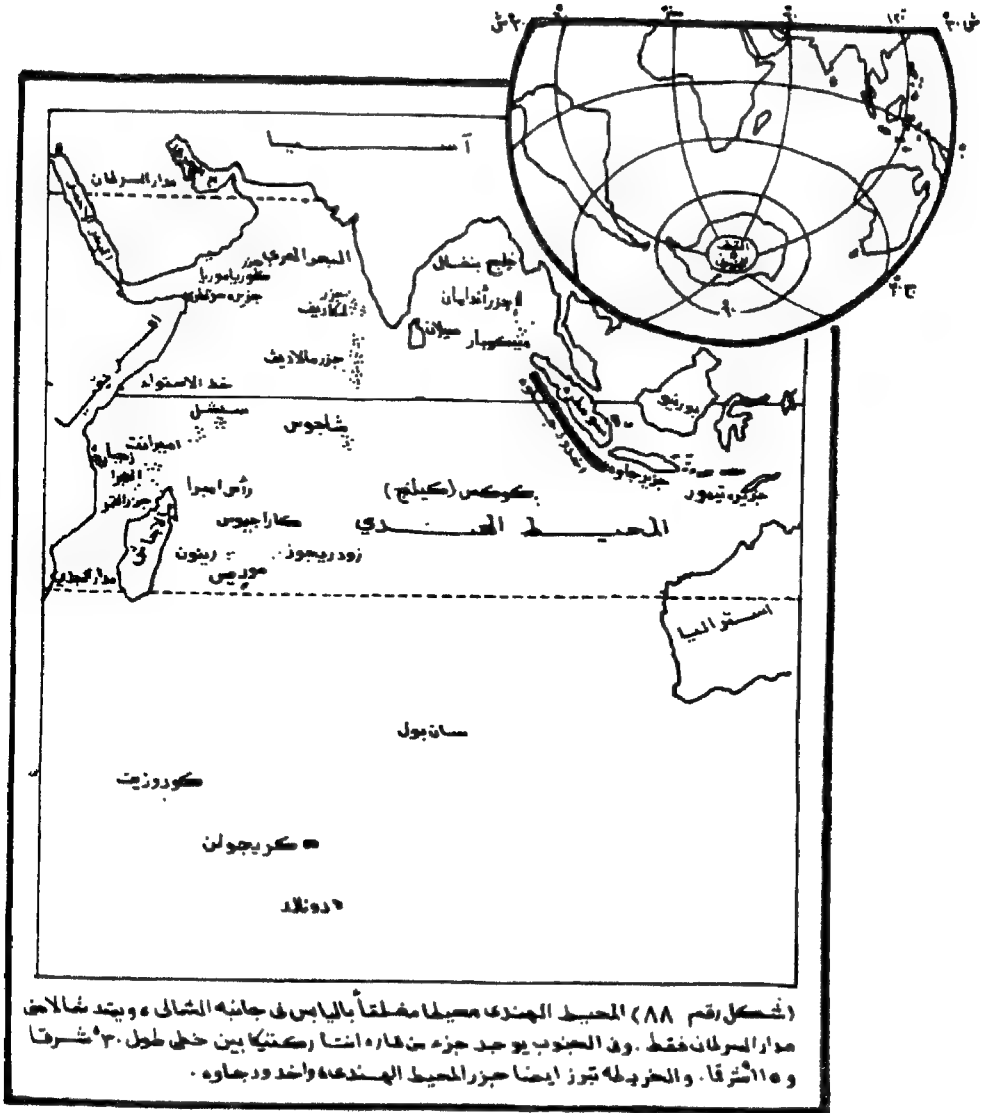
الفصل التاسع

المحيط الهندي

دراسة إقليمية لظواهرات القاع

المساحة والشكل :

- ١- أصغر من حيث المساحة بالنسبة للمحيطين الهادي والأطلسي يأتي في المرتبة الثالثة من حيث محتواه المائي ، فهو يشغل ٣ / من إجمالي مياه المحيطات . وتقدر مساحته بحوالي ٧٣ و ٦ كيلو متر (أي ٢٨ و ٤ ميل ٢) ومعدل عمقه ٨٩ و ٣ متر (٧٦ و ١٢ قدم) ويقدر حجم مياهه بحوالي ١٣١ و ٢٩٢ كيلو متراً مكعباً أي ٨٦ و ٧ ميل) ويلاحظ أن أكر أجراؤه عمقاً هو أخدود جاوه Java Trench الذي يبلغ ٧٤٥ متراً أو (٤٤٢ و ٢٤ قدم)
- ٢ - يختلف أيضاً عنهما من حيث الشكل والامتداد والتكوين حيث أنه معلق من جهة الشمال باليابس الآسيوي ، كما أنه يمتد شمالاً حتى مدار السرطان فقط كما أن شكله مثلثي تقريباً رأسه في الشمال وقاعدته في الجنوب
- إضافة إلى أن سواحله تتكون من هضاب قديمة مثل هضبة أفريقيا وهضبة بلاد العرب وهضبة الدكن ، وهضبة غربي استراليا (أو بمعنى آخر بقايا جنداون القديمة) عدا الجزء الشمالي الشرقي (جزر الهند الشرقية الألتوائية) أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٨٩ .
- ٣ - في جنوبه يوجد جزء من انتاركتيكا بين خطي طول ٣٠ شرقاً و ١١٥ شرقاً: حيث أنه يمتد بين قوسي خط طول ٣٠ شرقاً و ١٢٠ درجة شرقاً . (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٨٨) .





ظواهرات القاع بالمحيط الهندي :

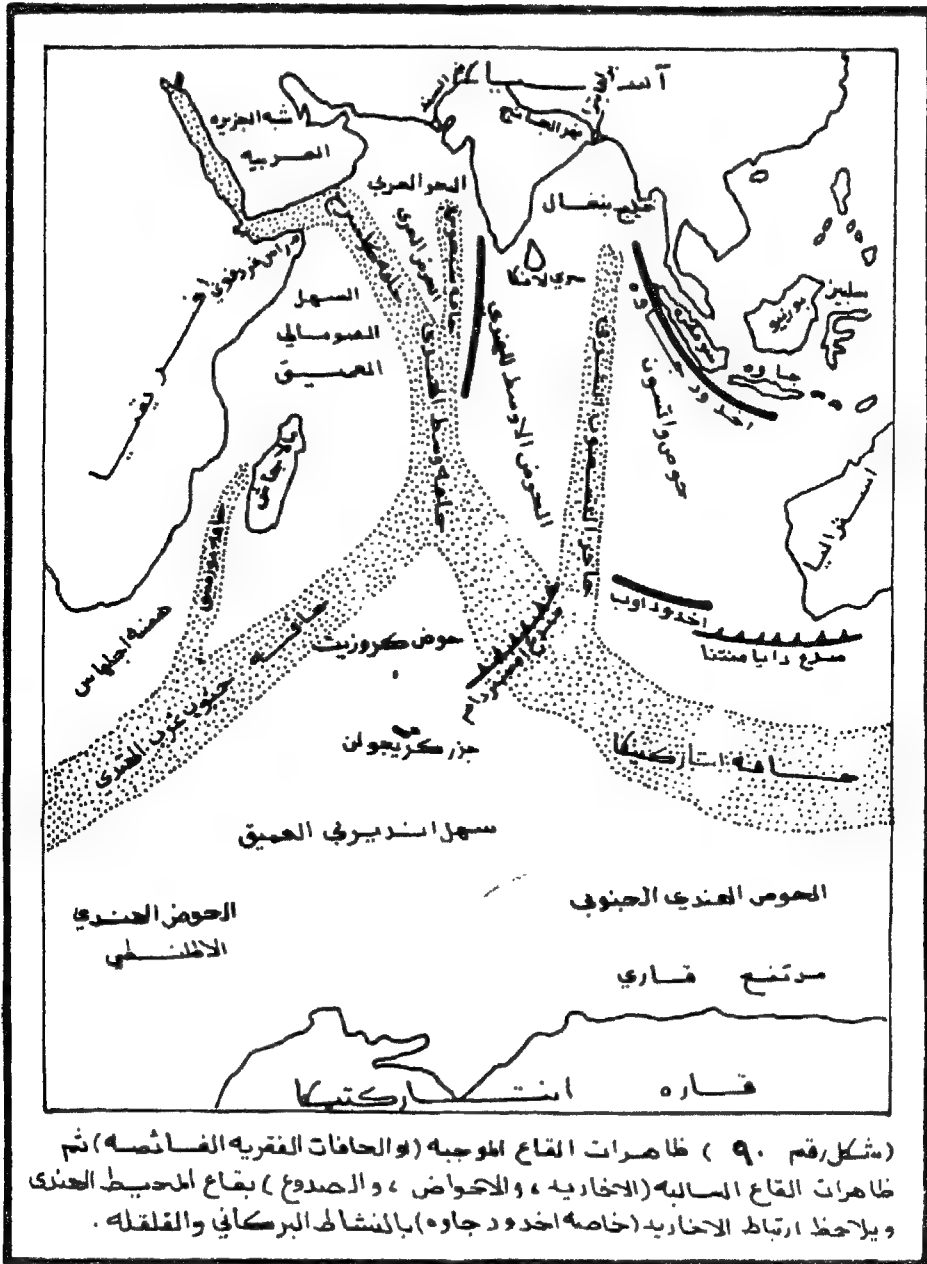
١- الظواهرات الموجية

وهي تتمثل أساساً في نظام حافته الوسط " The " Mid Ocean Ridge التي تأخذ شكل حرف Y بحيث يمتد أحد أذرعهما حول الجزء الجنوبي لأفريقيا، ويرتبط من حيث الامتداد مع حافة وسط الأطلنطي بينما يمر الجزء الآخر جنوب قارة استراليا ويلتئم مع مرتفع شرق المحيط الهادي ومن إتصال حرف Y نصل إلى حافة وسط المحيط الهندي The Mid Indian Ocean Ridge التي تتجه شمالاً وتتخرج نحو الغرب مشكلة حافة كلسبرج Carlesberg التي تكمل بجذورها نظام حافة البحر الأحمر

ويقطع امتداد السلسلة الجبلية الغائصة للمحيط الهندي ، عدة انكسارات تعد في الواقع حزام (لنشاط الهزات الرلزالية والبركانية) وتمثل أيضاً الجزء الأوسط من قاع المحيط الذي يواصل اتساع قاعة منه For Seafloor Spreading . وحشيما تمر إلى البحر الأحمر والجزء الشمالي من أفريقيا والمملكة العربية السعودية ، فإنها تكون فعالة في الانفصال ، الأمر الذي كانت عليه منذ ٢٥ مليون سنة مضت . (أنظر شكل رقم ٩ المرفق لحافات الهندي الغائصة)

الظواهرات الموجية الأخرى الهضاب الغائصة [Submarine Plateaus

وهي تتمثل في ما يحتوية الهندي من حافات بحرية غائصة وضحلة العمق نسبياً ، كما تتمثل في بعض الحافات الثانوية التي تنتشر على سطح قاعة والتي تتجعد draped وتمتاز بلونها الفاتح الذي يعزى إلى الطين الكلسي ومثل هذه المناطق الضحلة لا ترتبط بنشاط بركاني ، كما أنها لم تتكون بنفس الطرق الجيولوجية الفعالة التي تكونت بها الحافة الوسطى سابقة الذكر . إذ يعتقد بأن غالبية الهضاب ليست سوى شظايا قارات قديمة Former microcontinent قديمة أصابها الارتفاع بعد إنفتاح وتباعد قاع المحيط ثم هبطت كلما ترحزحت عنها القارات جزئياً . ويسير الامتداد السيمسوجرافي (الزلزالي) للحافات ، الذي أتضح



في الحفر البحري العميق ، حيث يؤكد وجود صخور بركانية في قواعدها وهي تنتمي لنفس العمر ، ونفس التكوين الذي تنتمي إليه المناطق العميقة والسابق الإشارة إليها من قاع المحيط .

لذا تعد هذه المظاهرات نتاج لحركات بركانية متفرقة حدثت على الحافة الوسطى عن طريق ١ نبتاق extruded كبير للصخور البركانية ، صاحبها حركة إبتعاد لقاع البحر عنهم . ولقد أوضحت عمليات الحفر البحري العميق على طول مسافة تقدر بحوالي ١٧٠ ميل وجود حافة شرقية عرفت بحافة التسعون Ninety East Ridge* التي برزت من مركز موضوعي يقع قرب سطح البحر ، وكانت الإرسابات ١ الأولى هي التي وجدت على القاع البحري الذي شأ حديثاً تتمثل في فحم منخفض الرتبة low-grade Cool ولبدنباتي peat أو إرسابات بحيرية ساحلية lagoonal sediments لما يؤكد ظهور الأرض land emerged أو الإمتداد الكبير للمياه الضحلة ولقد فتج عن الزحزحة الأرضية البحرية أيضاً هبوط الحافة ١ إلى أكثر من ميل تحت سطح البحر في الشمال حيث تزداد هنا قدماً وبعداً عن مركز أو بؤرة التكوين (٢) وتعتبر جزر المحيط الهندي إحدى المظاهرات المرجحة التي سندرسها فيما بعد بالتفصيل

ب - المظاهرات السالمة :

وهي تنقسم ١ إلى قسمين الأول هو الأحواض الغائصة ، والثاني هو الأخاديد البحرية العقيمة وسوف ندرس كل منها على النحو التالي

١ - الأحواض الغائصة

يتركز في وسط المحيط الهندي حوضان رئيسيان هما؛ حوض وارتسون Whartson وحوض Crozet كروزت ، وكلاهما يقعان على To Preclude رواسب الطين ١ الكربوتي carbonate oozes. وفيها تتواجد رواسب مميزة ذات لون

* حافة التسعين : عرفت في مرجع آخر باسم (الحافة الشرقية) .

١ - Cuchlaine A. M. King, Introduction to Marine Geology , P. 154.

أحمر مائل للبني reddish - brown كما يوجد الطين الأزوي . "siliceous - oozes" السيليكسي في المناطق التي ترتبط بخطوط عرض تكاثر البلاكتون شبه الاستوائي Subequatorial Plankton . وفي مناطق أخرى توجد الإرسابات الأخشن coars sediments التي أشتقت أساساً من اليابس المجاور encroach وتتجه إلى تلك الأحواض العميقة ، فلقد أنضح مما سبق في ضوء وجود أكبر إرساب مزدوج لأثنين من أكبر الأنظمة النهرية بالعالم ، وهما نهر السند أو نهر الأندس indus (بغرب الهند) ونهري الجانج براهماپترا (بشرق الهند) ، حيث يبنى كل منهما دالات مروحية كبيرة وغارقة أحدها في الحوض العربي (أي البحر العربي) غرباً وأخرى في حوض خليج البنغال شرقاً عن طريق إضافة شراح إرسائية ترتبط بكميات كبيرة من الإرسابات المجلوبة من سلاسل جبال الهملايا لذا فمن المنتظر أن تكبر المروحة الفيضية للبنجال وتصبح من أكبر الدالات العالمية التي تقدر حملتها الإرسائية بحوالي ١٢ و١ مليون ميلاً مكعباً !

The Bengal - fan is by far the world's largest with a volume of about 1,2 million cubic miles of sediments.

ويعزى ذلك أساساً إلى ارتباط سلاسل الهملايا بإرتفاع شاهق عن السهل الهندي - الجانجي Indo- Gangetic حيث يقدر بحوالي ١٨٠٠ ميل ، كما أن سلاسلها الحائطية الأخرى والموازية لها ترتفع بشكل حاد يتجاوز الخمسة أميال أيضاً، لدرجة أنها تتجاوز جميعاً خط الثلج الدائم بحوالي ٢ ميل . لهذا كانت سلاسل الهملايا وفروعها هنا بمثابة حاجز يحول دون توغل الرياح الموسمية الرطبة إلى داخلية قارة آسيا، ناهيك عن قيامها بدور الحاجز الذي يحميها من الرياح التالية لها وهي الرياح الباردة ، كما تقوم إلى جانب ماسبق باختزان كميات هائلة من المياه (تقدر إِمطار التساقط الموسمية عند شيرابونجي فقط الواقعة عند حضيض الهملايا مثلاً بحوالي ١٢٥٠ سنتيمتراً مكعباً للعام الواحد) ، ويواكب هذا بالطبع فصل سقوط الموسميات على السهل (السندي - الجانجي)

في فصل الصيف ، حتى أن (مارشانت وكارتر) يعرفه بالأخدود الأرضي الضخم a gigantic earth - trough الذي تم إمتلاؤه بارسابات الأنهار الهندية الكبيرة (كنهر ستلج S'utlej . وجورجالا Gorga والسند Indus ثم نهري ؛ براهما بترا (أو نهر سان بو San po ونهر الجانج) وهذه الإرسابات جلبتها الأنهار من جبال الهملايا ، حيث أمكنها القاء رواسبها على شكل ضفاف تراجعه حافة هضبة التبت من الشمال وحافة هضبة الدكن من الجنوب The Dekken Tabland^(١) (انظر شكل رقم ٩٠ السابق للأحواض الغائصة بالهندي)

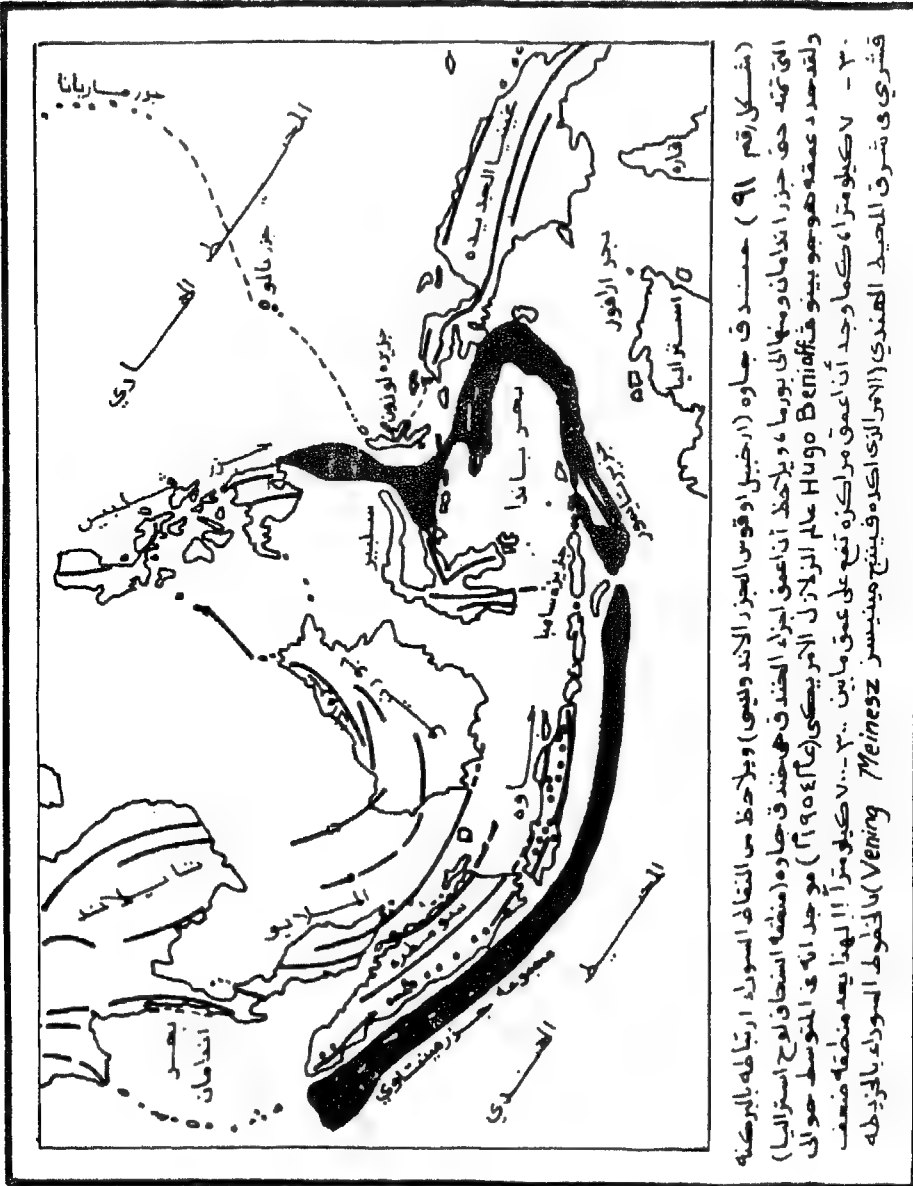
ومن هنا يمكننا القول بأن مصادر تأثير الأحواض الغائصة بالهندي هي وفرة الإرسابات النهرية المنقولة من الهملايا بالأنهار السابق الإشارة إليها

٣- الأخاديد البحرية العميقة:

ومن الظاهرات السالبة الأخرى بقاع الهندي (ظاهرة الأخاديد العميقة) ولعل خنادق جاوة Java- Trench من أبرز هذه الأنواع من الأخاديد ، فهو يقع جنوب قوس الجزر الأندونيسية Indonesian ذات الأصل البركاني ويبلغ أقصى عمق له حوالي ٤٠٠ و ٢٤٠ قدم ، ويعتقد بأنه يمثل خط إنسحاق أو إذابة للوح الأسترالي أسفل اللوح الأوراسي ، تلك العمليات التي تميزت بنشاطها الفعال عبر المليون سنة الماضية ، ولقد ارتبط بالنشاط البركاني على الجزر الأندونيسية بناء أو ظهور كميات ضخمة من الإرسابات البركانية والرماد البركاني الذي إرتكز فوق قاع البحر بالأقليم ، ولعل من أشهر الأنشطة البركانية التي سجلت هنا ؛ تلك التي ارتبطت ببركان كركاتو Krkatoa عام ١٨٨٣م الذي تدفقت منه إلى أعلى حوالي ٤ أميال مكعبة من الجزر الجبلية في مدى يوم واحد وكلها كانت نتاج لوجود أربعة انفجارات بركانية كبيرة كان أكبرها الذي سمع بوضوح على بعد ٣٠٠٠ ميل باستراليا (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ٩١) .

1- J . W Gregory, Physical and Structural Geography, opcit, PP . 53 - 63 .

١- طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، الجغرافيا الطبيعية ، ص ص ٢٣٦ - ٢٣٧ .



شكل رقم ٩١ - حندق حماره (ارخبيل اوقوس العزرا لاند ولبسي) وبلا حظ من النطاق السودان ارتباطه بالبرصنة التي تمتد حفر جزر اندامان ومهاالي بورما وياحظ ان اعطق اجزاء الهندق هي حندق حماره (منطقة انخفاق لوح استراليا) ولقد حدد عمقه هو هوجو بينو Hugu Benioff عالم الزلازل الأمريكي (١٩٥٤م) وجد انه في المتوسط حوالي ٣٠ - ٧ كيلومترا، كما وجد ان اعطق مراكزه تقع على عمق ما بين ٣٠٠ - ٧٠٠ كيلومترا لهذا يعد منطقه ضعف قشري في شرق المحيط الهندي (المرادى اكداه فينتج مينيسز Meinez Vening بالخطوط السوداء بالخرطة

نشأة وتطور المحيط الهندي The Evolution of the Indian Ocean

توضح مجموعة الخرائط المرفقة (شكل رقم ١٩٢ ، ب) تطور الهندي وكحقيقه عامة فإن خرائط تطور نشأة المحيطات توضح أنه يمكن من خلالها استرجاع أشكالها السابقة بناء على توزيع خطوط المغناطيسية التي تتواجد في القشرة المحيطية . فمن خرائط المغناطيسية القديمة للقارات أي (إعادة تجمع القارات) أيضاً The paleomagnetism of adjacent continents ، وبالاتماد أيضاً على الحقائق المرتبطة بتزايد عمر قشرة قاع المحيط طبقاً لزيادة العمق فيها ، كلما هبطت مراكز انتشاره ، نجد أن نشأه المحيط الهندي صاحبت بداية تفتت كتلة جنداونالاند ، بانفصال أفريقيا وانتاركتيكا وأرخ ذلك ما بين ١٤٠ - ١٣٠ مليون سنة مضت وتلى ذلك انفصال الهند عن استراليا وانتاركتيكا منذ ١١٠ مليون سنة مضت

أي أن انفصال أفريقيا وانتاركتيكا ، كبداية لنشأة المحيط الهندي ، كان أمراً مواكباً لنهاية الجوارسي وبداية الأيوسير أي أواخر الزمن الثاني (الميزوزوي) بالتحديد .

كما أن انفصال الهند عن استراليا وانتاركتيكا ، كان يواكب نهاية الزمن الثاني وبداية الزمن الثالث أيضاً ، وكليهما يعاصر ما قبل الحركة التكتوجينية الثالثة أو الألبية ، لأنه يتحرك الهند وأنفصالها عن استراليا وانتاركتيكا ثم تكوين جزء كبير من الكورديليرا الآسيوية الواقعة شمال الهند كجبال الهملايا وتفرعاتها .

الأمر الذي يفيد أيضاً حداثة المحيط الهندي من حيث النشأة عن المحيط الهادي أقدم أو أكبر المحيطات ، وعن الأطلنطي الذي بدأت أرهاصات تواجده بين القارات منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت وبالتحديد في الجوارسي أو في كتلة قبل الجوارسي pre-jurassic كما ذكرنا .

وبالطبع فإن نشأة المحيط ككل كانت تعزى إلى حركة الكتل القارية بعيداً عن القطب الجنوبي الذي كانت سابقاً تلتأم فيه وتستقر هناك . بدليل تواجد بقايا الشلاجات القديمة والسابقة للابتعاد والانفصال القاري لبانجاليا والمعروفة

بتلاجات (البرموكربوسي) (أي نهاية الكربوبي الأعلى وبواكير البرمي) وهي الحركة التي عرفت بالألمانية باسم Polfluct (أي بول فلنخت) وعرفها (دوريز هولمز) بأنها الطيران بعيداً عن القطبي Flight from the Poles^(١) ويمكننا إيجاز مراحل تطورو تكوين الهندي في الخطوات التالية

١ - منذ ٧٠ مليون سنة مضت (أي مند نهاية الكريتاسي تقريباً)
ظلت الهند واقعة إلى جنوب من خط الاستواء ، ولقد تكون خط الجزر A line of Islands الذي ارتبط بالحافة الشرقية أو حافة التسعون Ninety East Ridge تلك التي فصلت العمق البالغ ١٦ و ٤ قدم (حوض وارتسون) في الشرف عن الأقليم الأكثر صحالة في الغرب ، والذي يتكون من أحواض أصغر مرتبطة بالسلاسل والهضاب (شكل رقم ٩٢ - أ) رقم أ

٢ - و منذ ٥٢ مليون سنة مضت (أي مند بداية الزمن الثالث الجيولوجي وعصر الأيوسين)
استمر تكوين حاجز (حافة التسعون) حيث غطي حوالي ثلاثون درجة عرضية ، ولقد اتسع في هذه الفترة حوض وارتسون ، وكذلك الهضاب والحافات الشرقية وتكونت أحواض امتدت ما بين الهند وأفريقيا ثم أنتاركتيكا (شكل رقم ٩٢ - أ) رقم ٢ منه

٣ - و منذ ٣٦ مليون سنة مضت (أي مشارف الأليجوسين) .
أخذ المحيط الهندي شكله الحالي مع ملاحظة إمتداد حافة الجانب الشرقي من وسط الهندي من شمال استراليا سابقاً إلى جنوبها أيضاً إتساع قاع البحر مما أدى إلى وجود عمر بحري sea way امتد بين أستراليا وانتركتيكا (شكل رقم ٩٢

١- Arthur & Doris Holmes , Principles of Physical Geology, opcit . P P - 226 .

- (ب) رقم ٣ منه .

٤ - وخلال الـ ٢٦ مليون سنة الماضية (أي في الميوسين بالتحديد) .

انتشر تكوين الطين الكربوني Carbonate Ozze على نطاق واسع ،
وغطيت مناطق أخرى بالطين السيليكى . . حيث تميز المحيط الهندي الشمالي
بوجود الدالات المروحية لنهرى الجانج أو النبال والسند الأمر الذى يفيد إنتهاء
الحركات الأوروغينية من بناء حاجز جبال الهملايا شمال الهند ، وارتباطها
بنظام دورة الرياح الموسمية وإكمال دلتا بنغال السند . إذن عاصر المحيط الهندي
الزمن الجيولوجي الثالث من حيث النشأة ، وبلغ فيه أقصى تطوره الذى طابق
شكله الحالي (شكل رقم ، ٩ ب) رقم ٤ منه

انظر :

1- The Mitchell Beazley Atlas , . op.cit ., 151 .



(شكل رقم ١٩٢) مجموعة خرائط لتطور نشأة المحيط الهندي
بالاعتماد على خرائط التجميع القاري القديم Paleomagnetism
مع بدايه تفتت جندوانا وانفصال افريقيا عن انتاركتيكا
وكذلك انفصال استراليا عن انتاركتيكا. (الخرائط عددها اربعة)



(شكل رقم ٩٢ - ب) مجموعة خرائط تطور نشأة المحيط الهندي بالاعتماد على خرائط التجمع القاري القديم، ويلاحظ من خريطة ٣ بدايه التكوين الحالي للهندي، بينما تضيف خريطة ٤ ظهور الحافة الغربية الخاصة للهندى كاحد ظهران القاع الموجه به إلى جانب الجزر بالاطبع!

جزر القمر أو جزر كومور Comoros Islands نموذج لإحدى مجموعات جزر المحيط الهندي:

مقدمة:

وقع اختيارنا على مجموعة جزر القمر داخل إطار مجموعات جزر المحيط الهندي لعدة اعتبارات ، نذكر منها تكوينها الطبيعي الجامع بين التكوينين البركاني والمرجاني ، إضافة إلى اقترابها من عالمنا الإسلامي مع تميز ندرة ماكتب عنها خاصة في مجال «دراسات البحار والمحيطات»

موقع جزر القمر :

تعتبر جزر القمر نموذجاً لجزر المحيط الهندي الصغيرة ، التي تقع في الحانب الغربي لمجموعات جزر المحيط الهندي ، وجزر القمر ، هي قطر أفريقي صغير يتكون من عدة جزر ، تقع في المحيط الهندي محصورة ما بين أراضي قارة أفريقيا غرباً وباس جزيرة مدغشقر شرقاً ، أي أنها تقع عند المدخل الشمالي لمضيق مورمسيق ، بين دائرتي عرض ١١-١٣ درجة جنوبي خط الاستواء وتتكون مجموعة جزر القمر من أربعة جزر بركانية كبيرة ورئيسية هي

- جزيرة القمر الكبرى Grand Comore ؛ التي تعرف أيضاً باسم «نجانجا» وتقدر مساحتها بحوالي ١١٤٧ كيلو متراً مربعاً، وعلى ساحلها الجنوبي الغربي تقع عاصمة الدولة «موروني Moroni» (أنظر الخريطة رقم ٩٣).
- جزيرة أنجوان A njouan ؛ وتقدر مساحتها بحوالي ٤٢٥ كيلو متراً مربعاً.

- جزيرة مايوت Mayotte ؛ وتقدر مساحتها بحوالي ٣٧٥ كيلو متراً مربعاً.
- جزيرة موهيلي Moheli ؛ وتقدر مساحتها ٢٩٠ كيلو متراً مربعاً .

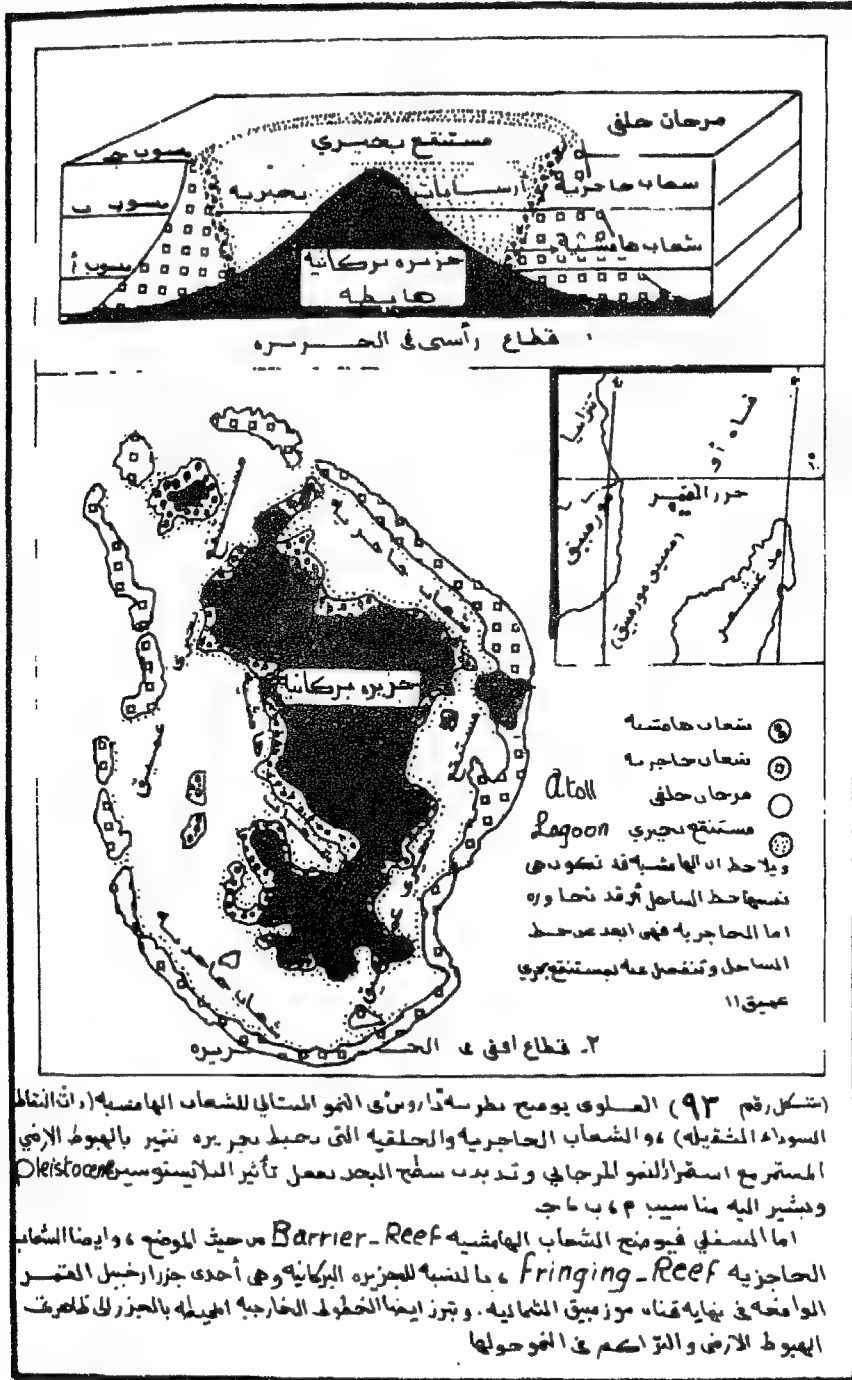
- الموسوعة العربية للثقافة والعلوم ، المملكة العربية السعودية ، الرياض ، ١٩٩٧ م .

كما يضاف إليهم عدة جزر صغيرة المساحة منها ؛ جزر هذا ميبورو ، بامنزي ، راودري لذا تبلغ المساحة الإجمالية للدولة ٢٣٦ و٢ كيلو متراً مربعاً . ولقد كانت جزيرة مايوت ، أول الجزر التي خضعت للاستعمار الفرنسي ، بحكم قرب موقعها من شمال غرب مدغشقر (مالاجاش حالياً) . أما باقي الجزر فخضعت للحماية الفرنسية إلى (عام ١٩١٢م) عندما أصبحت جميع الجزر بمثابة مستعمرة فرنسية ، ظلت على هذه الحالة حتى (عام ١٩٧٥) ، حيث تم فيه إعلان استقلال ثلاثة جزر فقط من الأربعة الكبرى ، إذا اختارت مايوت البقاء كأحد الممتلكات الفرنسية a French Possession . لكن الحكومة الكومورية لازالت تعتبر مايوت جزءاً لا يتجزأ من الدولة ، رغم اختيار سكانها « بالتصويت » البقاء تحت الحكم الفرنسي !!

والاسم الوطني للدولة هو « جمهورية القمر (أو كومورو) الاتحادية الإسلامية The federal and Republic of the Comoros » ويقترب عدد سكانها من ٥٣٥٠٠٠ نسمة ، ويعيش غالبية سكان جزر القمر في قري ريفية .

نظام الحكم

يتراأس الحكومة في جزر القمر « رئيساً » يتم انتخابه من قبل شعبها لمدة زمنية تحدد بستة سنوات . ويعين الرئيس له « رئيساً للوزاره » كما يختار مجلس الوزراء ، ويقع على عاتق كل من رئيس الوزراء ومجلس الوزراء تنفيذ المشروعات الحكومية ، ويقوم الشعب بانتخاب هيئة تشريعية « بالمجموعة الاتحادية » the Federal Assembly وتستمر في صلاحيتها العملية لمدة « خمس سنوات » ويعد الاتحاد الكومورني للتطور أو التنمية "The Comoran Union" الممثل السياسي الوحيد للمجموعة الجزرية فهو يقابله من جانب آخر عده مجموعات تعتمد بشكل أساسي علي فرنسا .



السكان والنشاط الزراعي:

يتميز سكان جزر القمر بأصولهم الأجنبية المتعددة ؛ فهم ينحدرون من أصل عربي إذ يعتقد بأن العرب من سكان مسقط أول من وفدوا إلى جزر القمر في القرن العاشر الميلادي، كذلك تتنوع أصولهم لتمتد إلى أصول زنجية أفريقية الأصل ، إضافة إلى مجموعات أخرى من السكان يشكلون خليطاً من العناصر الآسيوية من جنوب شرقي آسيا كالهنود ثم الإيرانيون وذلك بحكم موقع جزر القمر ، الذي توسط الطريق ما بين ساحل شرق أفريقيا وسواحل جنوب شرقي جزيرة العرب وجنوب شرق آسيا، لهذا كانت جزر القمر في « مقدمة جهات أفريقيا المدارية التي دخلها الدين الإسلامي الحنيف ، ومن هنا غلب على سكانها ، كما تحدث أهلها اللغة العربية أو السواحيلية Swahili رغم أن اللغة الفرنسية هي لغة البلاد الرسمية فهي بالنسبة لسكان الجزر ، سهلة الفهم ولها صفة الانتشار الواسع رغم وجود أكثرية من سكان جزر القمر لا يتكلمونها أولاً يكتبونها .

وتبلغ نسبة من يعملون بالزراعة من سكان جزر القمر حوالي ٨٪ من إجمالي مجموع القوى العاملة هناك ، ولقد ساعد على ذلك ماتلعه الزراعة من دور اقتصادي هام ساهم فيه إنتشار « المزارع العلمية » التي تغطي نحو ٣٥٪ من إجمالي الأراضي الزراعية ورغم أن « الفلاحة الجيدة ذات عهد قصير بالأقليم لذا كان على سكان الدولة استيراد الكثير من احتياجاتهم الغذائية .

وتعد الكسافا Cassava * بمثابة الغذاء الرئيسي السكان ، كذلك فإن للآرز نفس الأهمية ؛ بحيث تستورد الدولة كميات منه ، كما يتغذي السكان أيضاً على الموز ، وجوز الهند ، والبطاطا الحلوة ، ويزرع السكان عدة محاصيل نقدية بهدف التصدير إلى الأسواق الخارجية ، وخاصة الفانيليا والكافور

* تعرف الكسافا بأنها المنيهوت .

والقرنفل والقرفة والسيسل رغم ضآلة مانتتجه جزر القمر منها ولعل من أبرز المشاكل التي يواجهها سكان الجزر ؛ هما مشكلتي المرض والجوع فغالباً ما تتفشى بين السكان أمراض سوء التغذية Malnutrition كما تعاني الدولة من نقص عدد الأطباء والمستشفيات

السطح والمناخ :

تكونت معظم جزر القمر بفعل النشاط البركاني ؛ كما لاتزل قمة بركان «كارتالا» النشط فوق أكبر جزر القمر ، وهي جزيرة « كومورو الكبرى » حيث يبلغ ارتفاعه ٣٦١ و٢ مترأ ، كما تتواجد أسفل القمم البركانية العديد من الهضاب والأودية التي خلقتها الالاف البركانية ، وتنتشر معها تكوينات البازلت في معظم أنحاء جزر القمر بارزه فوق منسوب سطح البحر ، بحيث تبدو لمن يراها على أبعاد كبيرة من المحيط الهندي ويصل مسوبها إحياناً إلى أكثر من ٢٠٠ متر سطح البحر وتحتصر تلك الكتل فيما بينهما وبين خط الساحل نطاقاً ساحلياً ضيقاً تشغله المستنقعات التي تمتد على معظم خطوط سواحل جزر القمر

كما تتميز الجزر بانتشار الحواجز المرجانية من النوع الهامشي والحاجزي Fringing and Barrier Reefs حيث تحيط بجزيرة مايوت ، التي تعد أقرب جزيرة في مجموعة جزر القمر إلى جزيرة مدغشقر.

مناخ جزر القمر :

ويتميز مناخ جزر القمر بالبرودة والجفاف معاً، كذلك يمتد فصل المطر بداية من نوفمبر إلى أبريل وتمتد الأمطار الغزيرة التي تسود تلك الفترة ، سكان الجزر بحاجاتهم من مياه الشرب « ذات المصدر الطبيعي المثل في التساقط » كما يقوم السكان بإختران المياه لتوفير احتياجاتهم منها على مدار السنة وفي وقت عدم سقوط الأمطار.

وتعتبر الطبقات الجيولوجية مصدراً آخر للمياه المختزنة ، فهي تحتوي على قدر من الماء لا بأس به؛ إذ يتميز بارتفاع منسوبة لدرجة اقترابة من سطح الأرض . ويعزي ذلك إلى توازن الضغط الهيدولوجي ما بين طبقة المياه الجوفية ومياه

المحيط الهندي الذي تقع فيه جزر القمر .

اقتصاد جزر القمر

يعد شعب جزر القمر واحداً من أفقر شعوب العالم ، فليست لديه صناعة رئيسية كما لم يحالفه الحظ حتى الآن في إكتشاف أية مورد معدني هام ببلاده ! .

ويعتمد اقتصاد جزر القمر بصفة رئيسية على الزراعة كما سبق أن أشرنا ، كما يقوم سكانه بزراعة محاصيل متنوعة كالأرز ، والموز والكسافا ، إضافة إلى جوز الهند كذلك يصدرون القرنفل cloves ولب جود الهند الجاف copra وثمار جوز الهند نفسه ، والفانيليا والزيوت العطرية * المستخرجة من نباتات أشجار (اليانج لانج ylang - ylang) وينفق أهل جزر القمر ضعف مايكتسبونه من «عائدات» التصدير في عمليات الاستيراد السلعي وتبرر علميات الاحتكاك التجاري لهم مع بلدان معينة مثل فرنسا ، مدغشقر (مالاجاش) باكستان إضافة إلى الولايات المتحدة الأمريكية كذلك تتلقى جزر القمر كميات كبيرة من المعونات المالية Financial aid من فرنسا ، كما تتميز الجزر بوجود مطار دولي على أرض أكبر جزرها وهي جزيرة القمر الكبرى ، إضافة إلى العديد من محطات الإرسال الإذاعي .

تاريخ جزر القمر

ورد إلى جزر القمر « الدفعات السكانية الأولى » أساساً من قارة أفريقيا ومن جزيرة مدغشقر ، إضافة إلى ماليزيا ، ورغم ذلك فإن المؤرخين لايعلمون إلا القليل عنهم وعن موعد قدومهم إلى تلك الجزر . لهذا ذكرنا سابقاً في معرض حديثنا عن أصول السكان بأنه « يعتقد » أن أصولهم عرب سكان مسقط !! .

وفي القرن الخامس عشر (١٤٠٠م) وطأت أقدام العرب جزر القمر ، كما سيطرو عليها ، وظل الحال كذلك لمدة ٤٠٠ سنة أخرى ، حيث حكم

* تذكرنا جزر القمر بالحواف الجنوبية للجزيرة العربية التي تنتج الطيوب والتوابل .

السلطين العرب جزر القمر ، وكونوا منها ممالك مستقلة لكل واحد منهم ا
وفي عام (١٨٤٣م) تمكنت فرنسا من حكم بقية الجزر ، كما منح الفرنسيون
سكان جزر القمر حكماً ذاتياً (في عام ١٨٦١م) .
ولقد صوت أهل (المجوان ، وجزيرة القمر الكبرى ، إضافة إلى سكان
جزيرة موهيلي) على الاستقلال التام لهم (عام ١٩٧٥م) ولكن مايوت صوتت
على بقاءها تحت الحماية الفرنسية ولقد اعترفت فرنسا بإستقلال جزر القمر
الثلاثة ، لكنها أستمرت في حكم مايوت كأحد توابعها الخاصة وفي (عام
١٩٧٦م) جدد أهل مايوت تصويتهم مرة أخرى للابقاء على الحكم الفرنسي
وتمكنت العديد من الحكومات بجزر القمر من إمتلاك بعض القوى لفترات
زمنية قصيرة خاصة بعد إعلانها لاستقلالها وفي (عام ١٩٨٤م) كوّن أهل جزر
القمر تشكيل حكومي جديد مكون من رئيس تم اغتياله في نوفمبر من (عام
١٩٨٩م) ، وبحلول شهر مارس من (عام ١٩٩٠م) تم إنتخاب رئيس آخر لجزر
القمر الحالية

المدن الهامة :

ـ موروني : العاصمة، وهي أهم وأكبر مدن جزر القمر ، ويبلغ عدد
سكانها حوالي ١٣٠٠٠ نسمة وتقع في جزيرة « القمر الكبرى » .
ـ بورت أمورا: وتقع في جزيرة إنجوان .
ـ دزاودزي : وتقع في جزيرة مايوت : وتعتبر ميناء بحري هام ونشط
حيث يقترب من مدغشقر (مالا جاش) (١) .

١- انظر : الموسوعة العربية للثقافة والعلوم ، المملكة العربية السعودية ، الرياض ، ١٩٩٧ م .

جزر المحيط الهندي كظاهرات موجبة : تتنوع الجزر من حيث الحجم ، فهناك الجزر الكبيرة وأيضاً الصغيرة ومن أمثلة الجزر الكبيرة، جزيرتي مدغشقر شرقي قارة أفريقيا، ثم جزيرة سيلون أو (سري لانكا) شرقي شبه القارة الهندية.

الجزر الصغيرة : وهي تنقسم حسب الموقع إلى جزر الجانب الغربي، ثم جزر الجانب الشرقي .

ومن أمثلة جزر الجانب الغربي

- جزيرة زنجبار ، قرب الساحل لأفريقيا ، ثم جزر كومورو (أو جزر القمر) وسوف نتوسع في دراسة جزر القمر كنموذج لجزر المحيط الهندي بعد قليل .

ومن أمثلة جزر الجانب الشرقي :

- جزر خليج بنغال (اندامان ، نيكوبار) فهي الأجزاء البارزة من إمتداد الجزء الغارق من سلسلة جبال اركان يوماً في بورما
أما قاع الهندي عامة في الجزء الشرقي منه فهو يكاد يكون خالياً من الجزر بسبب عمقه المرتبط بأخدود جاوه السابق الإشارة إليه .

الجزر المرجانية والبركانية :

فهي تقع جنوب غرب شبه جزيرة الهند أهمها : لكاديف ومالاديف ، جزيرة موريشيس ، ورينون البركانيان ، ويقعان شرق مدغشقر . أنظر جزر القمر (أو الكومور) . ولقد درسنا جزر القمر كأحد نماذج جزر المحيط الهندي .

البحار الهامشية المتصلة بالمحيط الهندي

- نظراً لأن الهضاب التي تحيط بالمحيط الهندي شديدة الانحدار فإن البحار الهامشية تعد قليلة به بصفة عامة ، ومن أمثلتها :

البحر العربي غربي الهند وخليج البنغال شرقها : إضافة إلى مضيق موزمبيق . وسوف نشير إليهم ، مع التركيز علي نموذج واحد للبحار المتصلة بالمحيط الهندي ، كالبحر الأحمر

- ويمكن اعتبار البحر العربي Arabian sea وخليج بنغال Bay of Bengal مجرد امتدادين شماليين للهندي يفصل بينهما شبه جزيرة الهند

قناة موزمبيق :

- أما قناة موزمبيق فهي تقع في غربي المحيط الهندي والبحر العربي كما تفصل بين جزيرة مدغشقر واليابس الأفريقي

- البحر الأحمر والخليج العربي

ويمكن القول تعليقاً على ماسبق أن البحر الوحيد المستقل عن المحيط الهندي هو البحر الأحمر والخليج العربي

حيث يشغل الأول جزءاً من الأخدود الأفريقي بين أفريقية وشبه جزيرة العرب .

- وسواحله صخرية - شديدة الانحدار . وهو يتفرع شمالاً إلى خليجي السويس والعقبة ، وبينهما شبه جزيرة سيناء ، ويفصل بين البحر الأحمر والمحيط الهندي مضيق ضحل هو (باب المندب الذي يصل عمقه إلى ٢٠٠ قامة فقط) وسوف نوليّه دراسة تفصيلية له من ناحية أعماقه ودورة مياهه . . فيما بعد .

أما الثاني وهو الخليج العربي ، فهو منخفض أرضي مقعر ساهمت الحركات الجانبية للكتل أصلبة التي تجاوره من الشرق كتلة الهضبة الإيرانية ، ومن الغرب كتلة شبه الجزيرة العربية في تكوينه ولا تزال تواصلان ضغطهما على صخوره الرسوبية اللينة ، التي تكونت كمخلفات لبحر تيشس الجيولوجي القديم ، ثم تقعرت في حوض الخليج ، بينما تحدثت جوانبه من خلال التواءات

أو جبال التوائية طويلة الامتداد في شرقه وهي المعروفة بجبال راجروس والتي تمثل امتدادها للجزيرة العربية سلسلة الجبل الأخضر في عمان، كما تم فتح الخليج العربي لمياه المحيط الهندي بالانكسارات التي أصابت مضيق هرمز إلى جانب مساهمة عوامل التعرية في توسيع هذه الفتحة أو ذلك المضيق المائي عند رأس الخيمة . وفيما يلي دراسة تفصيلية للبحر الأحمر من ناحية خصائص مياهه وأعماقه ومدى معاناته من التلوث البيئي

البحر الأحمر ودراسة في أعماقه ودوره مائه:

يمتد البحر الأحمر عبر طيه محدبة متسعة تمتد علي كلى جانبه وتغطي بصخور نارية ومتحولة قديمة تقدر عمرها بحوالي (١ مليون سنة) هي بقايا الكتلة العربية النوية ويهتم به العلماء منذ العقدين الأخيرين لأنه هو المحيط المنتظر أو القادم على سطح الأرض

كما يمتاز البحر الأحمر بدفء مياهه وارتفاع سببة ملوحتها شكل ملحوظ، وهو يمتد صوب الجنوب الشرقي ابتداء من خليج السويس وحتى مضيق باب المندب لمسافة تبلغ حوالي ١٣٠٠ ميل أو ١٩٣ كيلو مترا وتقدر مساحته بحوالي ٤٣٨٠٠٠ كيلو متر مربعاً (١٦٩٩ ميل ٢) كما يتراوح عرضه ما بين (١٤٥ - ٣٠٦ كم) أي ما بين (٩٠ - ١٥٠ ميل) لذا كان متوسط عرضه ٢٧٠ كم.

يبلغ أقصى عمق له في منطقة محورة الأخدودي حوالي ٢٩٢٠ مترا (أو ٩٥٥٨٠ قدم) ويرتفع البحر فيه لمقدار يزيد على ٨٠ بوصة للعام (٢٠٠ سنتيمتر للعام) وهناك من يراها تتراوح ما بين ١٨٣-٢١٥ سنتيمتر العام^(١). للمقارنة والدلالة على فداحة التبخر السنوي ، فإن كمية الأمطار السنوية في النظام الاستوائي ما بين دائرتي عرض ٥ و ٥٥ درجة شمال وجنوب خط الاستواء تبلغ أقل من ٢٠٠ سم للعام تقريباً .

- انظر :

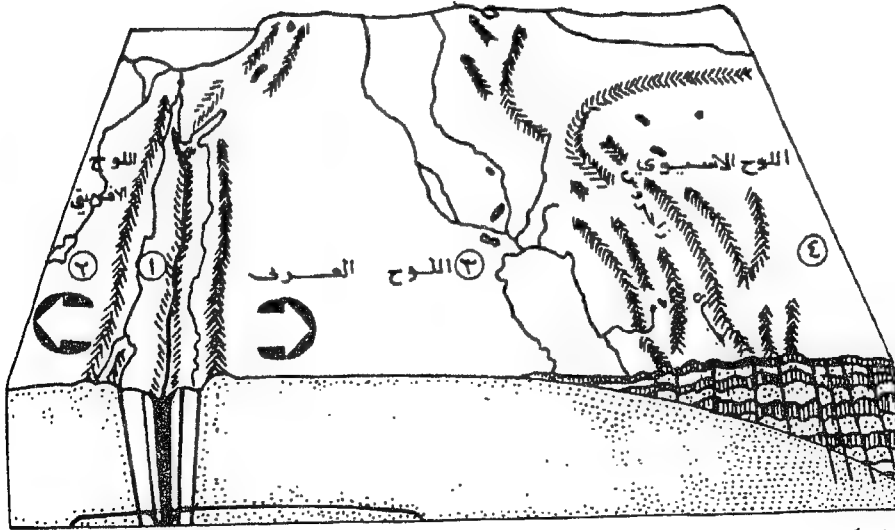
١ - محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظرة جيولوجية وتعدينية ، ص ص ١٣٠ - ١٣١ .

ولقد تمكن علماء البحار والمحيطات من التوصل لمبدأ امتداد قاع البحر من منطقة الحافات الوسطي midocean ridges وكذلك الاختفاء الهامشي marginal Subduction ، لأطراف قشرة الأرض . وبهذا استطاعوا تكوين صورة شاملة تقريبا لحركات القشرة الأرضية إضافة إلى توصلهم لأصول تطور الأحواض المحيطية وإذا أخذنا في اعتبارنا الحقيقة السابقة ، فإن أحواض المحيطات الحالية كالأطلنطي والباسفيكي والهندي إضافة إلى المحيطات الباردة تعد قديمة من الناحية الجيولوجية ويتضح ذلك detectable مما تصاب به قشرة الأرض من حركات رافعة تتمثل في جبال هملايا وسلاسل جبال أمريكا الشمالية وأوربا لذا فإنه من الأمور المنطقية أن سطح الأرض في موضع مامنه سوف يشهد توالد عدة محيطات لازالت في طور التكوين والظهور (أنظر شكل رقم ٩٤ المرفق)

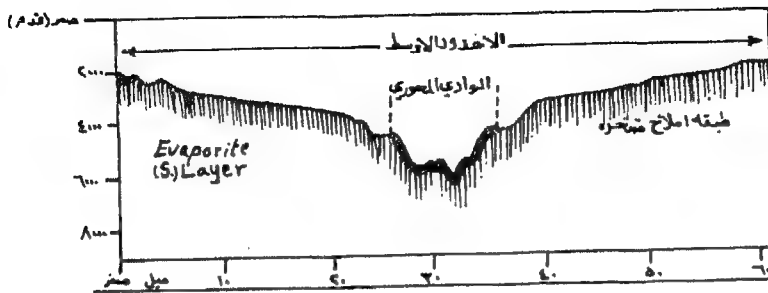
فالأخدود الطولي للبحر الأحمر ، لازال يأخذ في الإتساع التدريجي من خلال إتساع فاعة ، وكلما تباعدت شبه الجزيرة العربية عن قارة أفريقيا ، فإننا يجب أن نتوقع مولد مثل هذا المحيط الصغير أو الجنيني غير تام التكوين وتتميز طبوغرافية البحر الأحمر بسيادة ظاهرتين رئيسيتين هما ؛ وجود رصيف قاري عريض ومستوى ، ثم وجود أخدود محوري عميق ، (يتوسطه خط عميق هو خط الحيد) حيث يساهم في انفصاله أيضاً وادي محوري غائر plunges بشكل عميق يقدر بحوالي ١٠.٠٠٠ قدم في أعماق أجزائه ، ويعزي تكوينه لحركة تباعد حديثة أصابت قاع البحر الأحمر (أنظر الشكل المرفق له رقم ٩٤) .

دراسة الأخدود المحوري

ولقد أوضحت صور القاع Bottom photographs ، التي أخذت له من خلال عمليات المسح الأوقيانوغرافي بالغواصات ، وجود ملامح لنشاط بركاني حديث ، وضحت في وجود كسور وفوالق ، وتدفقات من اللافا الحديثة كما اتضح من القطاعات السيسموجرافية التي أجريت عرضياً للبحر الأحمر ، وجود تقارب disclose شمل الكثير من التفاصيل الخاصة بحداته . كما أوضحت الوثائق السمعية a distinct acoutic الأولى امتداد الطبقات أسفل مناطق الرفارق



(شكل رقم ٩٤) انفتاح البحر الأحمر ، وتباعد ساحليه بمقدار (نصف بوصة للعام) أى حوالي مسنمتر أو ربع ، وذلك عن خط الوسط الممتد إلى الوادي المحوري *Axial - Valley* . ويقتل موضع برقم ١ على الجسم ، باعتباره أعماق أجزاء قاع البحر الأحمر ، كما يلاحظ أن اتجاه الحركة (جانبى) حيث يتم افتراق اللوح العربى عن اللوح الأفريقى ، وفى نفس الوقت الضغط على اللوح الآسيوى وتكون به جبال التواشيه كجبال زاغروس .



قطاع سيسيموجرافى عبر الاخود والوسط *central Trough* المحوري *Axial - Valley* ، واستدار طبقة الازسابات الصخرية المضطربة (الأملاح الانهداريت) والى بقدر عمرها بحوالى ٥ مليون سنة . (عرض البحر الأحمر ما بين ١٤٥ - ٣٠٦ كم - أى ما بين ٩٠ - ١٥٠ ميل ويلاحظ أن عرض القطاع ٦٠ ميلا فقط) . والأملاح الانهداريت نتيجة ارتفاع ملوحة البحر الأحمر ، ثم تعرضه للبخار الشديد وهو ٨٠ بوصة أى سننيمتر للعام ! ويقدر أقصى عمق للبحر الأحمر هنا بحوالى ٢٩٤٠ متر (أى ٩٥٥٨٠ قدم) وهو ما لا يمثله العمق المرفق للقطاع .

القارية والتي تغطي بالإرسابات

وعندما تمكنت سفينة الأبحاث (جلومارثشالنجر) عام (١٩٧٢م) من الوصول لتلك الطبقات وأخذ عينات منها عكست التكوين الصخري والطبائي الذي يعد أساساً (حليط من الأملاح ومعادن الانهداريت) * تلك التي لا ترسب إلا في أحواض مائية صحلة تعرضت للبخار الشديد، ولقد أرخت تلك الأرسابات بحوالي خمسة مليون سنة ، وبذلك أتضح قدمها وأكدت من ناحية أخرى أن البحر الأحمر كان ممتلئاً ، حوص تبحر في هذا الوقت أو عبر هذه السوات * (أي مد الليوسين) رمز الحياة الحديثة

The Red sea was an evaporating basine at this time

وجدير بالذكر أن هذا الكشف العلمي الهام إنما يتطابق مع الأبحاث الحديثة التي تتناول مسألة حفاق البحر المتوسط ويقوي reinforces هذا الاتجاه الاحتماء التام لطيفة الأملاح الصحرية التي تتواجد في الوادي المحوري إلى جانب غيرها من الأدلة. مما يوضح أن هذا الشق العميق deep gash في سطح فشرة الأرض إنما يمتاز بحدائثة التكوين (أنظر شكل رقم ٩٤ والقطاع السيسموجرافي للوادي المحوري بالبحر الأحمر)

ولم تتضح لنا تماماً الحركة الميكانيكية الدقيقة والمسؤولة عن إفتتاح البحر الأحمر ، فإذا كانت فتحة الوادي المحوري الأخرى هي العامل الأول والمسؤول فقط عن تباعد قاع البحر ، فإنها غير قادرة على التكوين عبر المليونى أو الثلاثة ملايين سنة الأخيرة * من عمر الأرض فإذا رجع تكوين البحر الأحمر بأكمله لهذه الطريقة فإنه ربما حدث ذلك في فترات تزيد على العشرين أو الثلاثين مليون سنة *. فلقد أيدت الدراسات المتعلقة بتوزيع الرواسب وسمكها (قوة

* تشير دراسة مناطق شذوذ القاع بتدفق نافورات المحاليل الساخنة التي تساهم في تركيز بعض المعادن عن بقية مياه البحر . محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن ، نظرة جيولوجية وتعدينية ، ص ص . ١٢٧ - ١٢٨ .

* الانهداريت : هو خام الجبس اللامائي يستخدم في صناعة حامض الكبريتيك وسماد كبريتات الأمونيا . أما الجبس فتركيبه الكيماوي (كبريتات الكلسيوم المائية) ، يستخدم في صناعة المصيص والإسمنت ، واستصلاح الأراضي الزراعية المالحة . انظر: يوسف محمد حسن ، جيولوجية منطقة السويس وتوزيع الثروة المعدنية بها، ص ص ٢٥٦ - ٢٥٧ .

* في أوائل البلايستوسين (٢ مليون سنة) . * أي في الميوسين (٢٦ مليون سنة) .

نظرية التباعد) وإنها حدثت عبر مرحلتان من السنوات ، فالأرساب الطباقية الممتد يعكس وجود الطبقة المتبخرة من حيث سمكها في كل مكان ، ولكن في الوادي المحوري نجدتها ضعيفة ، فإذا تكون البحر الأحمر من خلال حركة تباعد مستمرة لحوضه ، فإن طبقة الإرساب ينبغي أن تكون أكثر سمكاً حيث يكون البخر أقدم ، وحيث تتميز بتدرج في سمكها ورقعتها نحو الأطراف الخارجية للوادي الأوسط ، وهكذا فإن النمط الأرسابي للحوض يؤكد وجود فترة أصلية للانتشار أو التباعد تبعتها فترة خمول قل فيها نشاط التباعد بحيث تخللتها عملية توحيد الضيقة الإرسابية التي وجدت عليها وتؤكد لنا ذلك الألواح المغناطيسية التي احتجزت refained في اللافا الحديثة جيولوجيا الخاصة بالوادي المحوري، كما تؤكد أنه قد بدأ من جديد restarted منذ مليونان من السنوات الماضية كما أنه استمر في معدلته منذ ذلك الوقت وحتى الآن بمقدار نصف بوصة للعام . (أي ستيمتران ونصف للعام).

دراسة الرصيف القاري العريض والمستوى :

ومنذ حوالي ٢٠٠ مليون سنة مضت ، تم انفصال الكتلة القارية التي شملت أوروبا وأفريقيا والأمريكتان ، بواسطة حوض محيطي أخدودي طويل وضيق شبيه تماماً بالبحر الأحمر الحالي هو الأطلنطي الحالي ولقد أمكن إكتشاف وجود الإرسابات البحرية evaporite deposits تحت الرفرف القاري لغرب أفريقيا والبرازيل ، كما أثبتت دراسات الحفر التي تخللت الارتفاع القاري للساحل الشرقي لأمريكا الشمالية ، وجود إرسابات معدنية سميكة heavy metal deposits تشبه تماماً نظيرتها التي احتواها الوادي المحوري للبحر الأحمر . أي أنه منذ نهاية الترياسي (العصر الأول من من زمن الحياة الوسطى) تكونت الطبقات الرسوبية البخرية ، مواكبة لفترة سبقت غمر الكريتاسي الذي حدث بدوره فيما بعد (منذ ١٣٥ مليون سنة مضت) .

فالبحر الأحمر الآن لا يزيد اتساعه العرضي عن ٢٠٠ ميل* في

أكبر قطاعاته اتساعاً لذا يمكن بمعدل انفتاحه الحالي في خلال ٢٠٠ مليون سنة أن يناهز المحيط الإطلنطي في اتساعه الذي نعهده عليه اليوم فنحن الآن في انتظار وترقب ميلاد محيط المستقبل الوليد أو المنتظر ١١ .

We are Witnessing the birth of a potenial furture major ocean .

ويستدل على الحقيقة السابقة من عدة حقائق جيولوجية ، بحيث يعد مثلث عفار The Afar Triangle إقليم تفرد بوقوعه عند أطراف البحر الأحمر حيث تكون المثلث disrputs بشكل هندسي مثير في السواحل المواجهة له ومنذ ٢٥ مليون سنة مضت أي قبل الميوسين ، كانت اليمر تطابق من حيث الامتداد منطقة النوبا والصومال ، ولقد بدأت تنفصل عنهما من كلى الجانبين في شكل شظية من الياس كوت الآن هورست الدناكل ، ومن هنا ظهرت المنطقة الواقعة إلى الجنوب الغربي في شكل مثلث عرف بمثلث عفار^(١) ولقد تكون مثلث عفار بانكسارين مختلفين في الاتجاهات ، فهناك إنكسار إتجاهه يمتد بين جنوب الجنوب الشرقي إلى شمال الشمال الغربي (أي أنه انكسار طولي) ، وهناك إنكسار آخر متعامد على السابق ، إتجاهه من غرب الجنوب الغربي إلى شمال الشمال الشرقي (أي أنه انكسار عرضي) ، وهو الإنكسار الذي أدى إلى هبوط خليج عدن ، الذي يمتد غرباً في الطرف الشمالي الشرقي للأخدود الأفريقي^(٢)

ومن هنا فإن مثلث عفار ليس إلا إمتداد للأخدود الأفريقي (الأيثوبيي) ، ومنطقة إلتقاء أخدود عدن الذي يتجه بشكل مستعرض (بين الغرب والشرق) و التقاء الأخدود الذي يقع فيه البحر الأحمر الذي يلتزم بالاتجاه الجنوبي الشمالي تقريباً . وهو الذي ساهم في تكوين البحر الأحمر بالانكسارات كما رأينا . لكن أحدث الأبحاث الجيولوجية الحالية ترى أن مثلث عفار جزء من قاع

١- ارجع إلى : P . 146 , 176 . op . cit . Mitchell Beazley Atlas .

٢- جودة حسن جودة ، شبه الجزيرة العربية ، دراسة في الجغرافيا الإقليمية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٩م ، ص ١٣٨ .

البحر الأحمر قفز إلى أعلى شأنه شأن عده كتل متصدعه - في فترة البلايوسين ، مكوناً بذلك حافة إنكسارية موازية لأخدود البحر الأحمر عرفت باسم حافه (جبال الب الدناكل Danakel Alps) أو جبال (الب عفار) وتكثر في قاع منخفض مثلث عفار مظاهر متعددة للنشاط البركاني (كطفوح اللافا البارلتية) ، إلى جانب المستنقعات والسيخات الملحية والبحيرات (مثل بحيرة آسال وهانلي ، دووبي ثم آي (Asal & Hanle & Dobi, & Abbe) مرتبطتين جميعهم بالمجرى الأدنى لنهر هواش Awash R. كما تتواجد في شماله بحيره أفريرا Afrera (عند سهل الدناكل) ، بينما عند إلتقاء الأخدود الأفريقي الأثيوبي مع مثلث عفار تتواجد بحيره بيساكا Besak جنوباً ^(١) .

والخلاصة أنه مهما كان من أمر مثلث عفار، سواء أكان قد نشأ بفعل صدوع عرضية متحدة مع صدوع طولية ساهمت في هبوط أرضه، أو أنه نشأ بفعل ارتفاع جزء من قاع البحر الأحمر ، فإنه يؤكد أن الصدوع تتواجد بالجزء الجنوبي من البحر الأحمر، وأن الصدوع ستجعله في إمكانية للتحرك والاختراق والاتساع، تمهيداً لتأكيد نظرية توالد محيط جديد يساهم في تباعد جزيرة العرب عن أفريقيا داخل إطار المحيط الهندي!!

١- فتحي محمد الشرقاوي . بحيرات مثلث عفارو الأخدودي الاثيوبي ، نشأتها وتطورها خلال الزمن الرابع ، ص ص ١٢٦ - ١٣١ ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السادس والعشرون ، السنة السادسة والعشرون ، ١٩٩٤ م .

الدورة المائية بساحل البحر الأحمر

تتمثل الدورة أساساً في حركة التيارات البحرية فهو يمتاز باختلافها الواضح تماماً ويعزي ذلك إلى الرياح السائدة به ففيما بين شهري نوفمبر ومارس (أي بالشتاء) تتجه التيارات المائية صوب الشمال الغربي ، وفيما بين يونيو وسبتمبر (أي بالصيف) يتجه الدفق المائي عادة نحو الجنوب الشرقي ، وفي فترات التغير نجد أن التيارات ضعيفة ومختلفة فيما عدا إنماط التدفق المائي في مضيق باب المندب إنما ترتبط أساساً بحركة المد والجزر (أنظر الشكل المرفق رقم ٩٥) وسوف نتناول دراسة الدورة المائية والقوى التي تتحكم فيها بعد قليل

أما الخليج العربي :

فهو منخفض ضحل ، يمتلىء تدريجياً برواسب دجلة والفرات ويكاد ينمصل عن خليج عمان والمحيط الهندي بواسطة شبه جزيرة عمان التي تمتد وتجعل إمتداد مضيق هرمز Hormz Strait لا يزيد على ٥٠ ميلاً فقط .

حركة الكتل المائية والتيارات البحرية بالبحر الأحمر

أثبتت أبحاث طمسون (١٩٣٩م) وكل من نيومان ومكجل (١٩٦١) ، وفيليس (١٩٦٦م) وسيدلر (١٩٦٩م) ، وباتزرت (١٩٧٢م) ، وبرتكي (١٩٧٢م) وآخرون ، دورة الكتل المائية والتيارات البحرية وتغير اتجاهاتها الفصلية ، خاصة في فصل الشتاء ، ولقد تبين وجود ثلاث قوى تتحكم في حركة التيارات البحرية للبحر الأحمر وهي :

- أ - قوة دفع الرياح للطبقات السطحية من مياه البحر الأحمر .
- ب - تغير كثافة كتل المياه (من ناحية درجة الحرارة ونسبة الملوحة) .
- ج - حركة التبادل المائي بين البحر الأحمر وما يجاوره من خلجان

(كخليج عدن) عبر مضيق باب المندب في الجنوب^(١) .

أ - فتقوم الرياح بدفع المياه عبر باب المندب وبذلك تساهم في التبادل المائي عبرة ، ويتم من خلال ذلك نقل للخواص الهيدرولوجيه ، وجدير بالذكر أن الجزء الواقع شمال خط عرض ١٩ شمالاً بالبحر الأحمر تسوده الرياح الشمالية طول العام . أما جنوب ذلك فتسود الرياح الموسمية التي تؤثر في المحيط الهندي وتتميز التيارات البحرية التي تدفعها الرياح بثلاثة خصائص هامة :

١ - أنها سطحية (لايزيد سمكها عن ال ٥٠ مترا الأولى من سطح البحر) .

٢ - أنها قوية في فصل الشتاء إذا ماقورنت بالصيف (أي موسمية القوى) .

٣ - أنها تتوغل من خليج عدن صوب البحر الأحمر « بقوة الرياح الموسمية الجنوبية الشتوية » وتعكس حركتها صيفاً (من يونيو إلى سبتمبر)

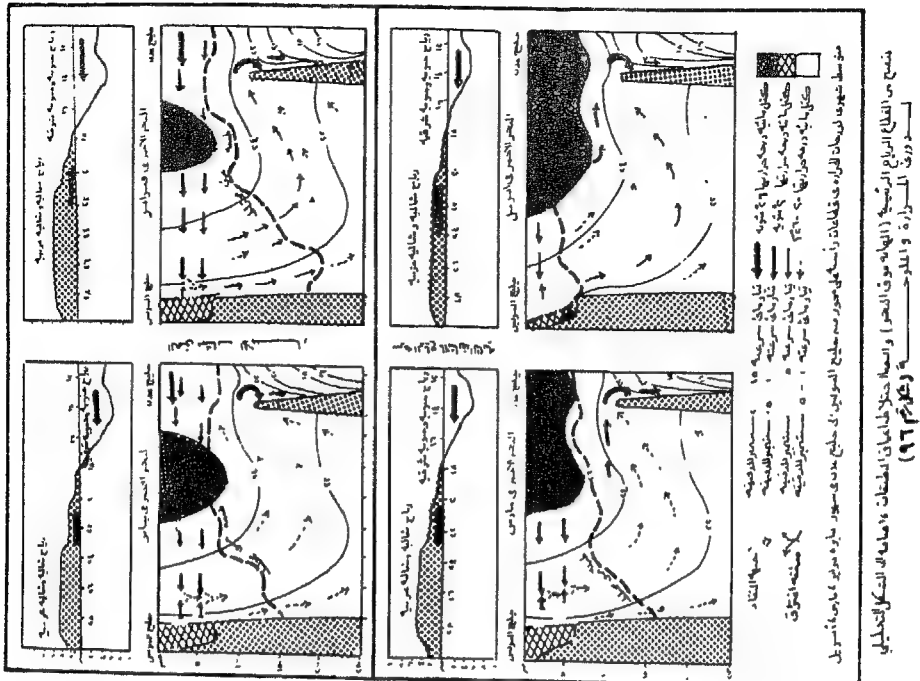
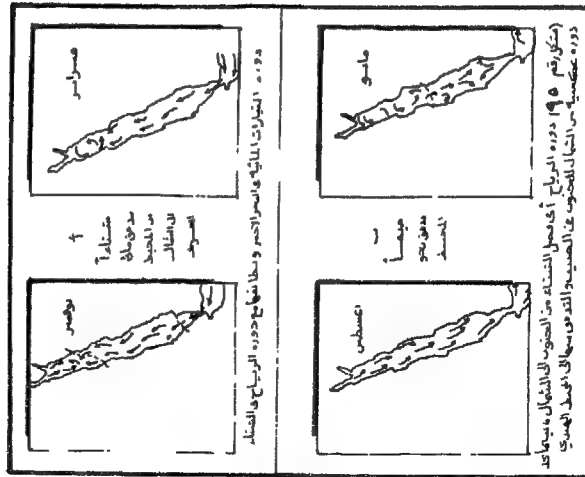
ب - وعن تغير الكثافة فمن المعروف أنها تزيد بارتفاع نسبة الملوحة وانخفاض درجة الحرارة (أي البرودة) حتى ٤ مئوية ، ونظراً لأن الغلبة هنا لتغيرات درجات الحرارة عن نسبة الملوحة ، فإن هذا يؤدي إلى حدوث تغيرات هيدرولوجيه ترتبط بالأسباب التالية :

١ - الإمتداد الطولي للبحر الأحمر بمقدار ٢٠ عرضية (من ١٠ درجة جنوباً إلى ٣٠ درجة شمالاً تقريباً) .

٢ - وقوع البحر الأحمر في منطقة حارة وجافة الأمر الذي يرفع معدلات التبخر مع تميزه بقله أمطاره .

٣ - تحرك الخصائص الهيدرولوجية مصاحبه لكتل الماء المتحركة في عمليات تبادل مع خليج عدن . ويلاحظ أن هذا ينشأ عنه تيارات ثرموها لينيه (حرارية ملحية) Thermohalinian لها صفات هي :

١ - ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، برنامج دراسة بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، ج-٢ ، القاهرة ١٩٨٩ م ، ص ٢٧٧ .



ج - تحريك الخصائص الهيدرولوجية :

- ١ - قلة شدتها بكثير عن التيارات المدفوعة بالرياح .
- ٢ - وجودها في المياه المتوسطة والعميقة (من ٥٠ - ٢٥٠ متر تحت سطح البحر) .
- ٣ - زيادة قوتها في الشتاء عن الصيف لارتباط نشاط التبخر به أكثر من الصيف
- ٤ - أنها ذات تأثير متبادل بعمليات التبادل المائي بخليج عدن ؛ حيث تتحرك المياه السطحية في الشتاء من خليج عدن إلى البحر الأحمر شمالاً مرتبطة بانخفاض درجة حرارتها مع ازدياد نسبة ملوحتها المرتبطة بالبخر ، الأمر الذي يرفع كثافتها ويجعلها قابلة للهبوط إلى أسفل مكونة تياراً مضاداً يتجه جنوباً ويأخذ في التسرب فوق الحاجز الجنوبي للبحر الأحمر لتخرج منه إلى خليج عدن لهذا كانت تلك الكتل مسؤولة عن تكوين المياه العميقة والساکنة في البحر الأحمر (تحت عمق ٢٥٠ متراً) .

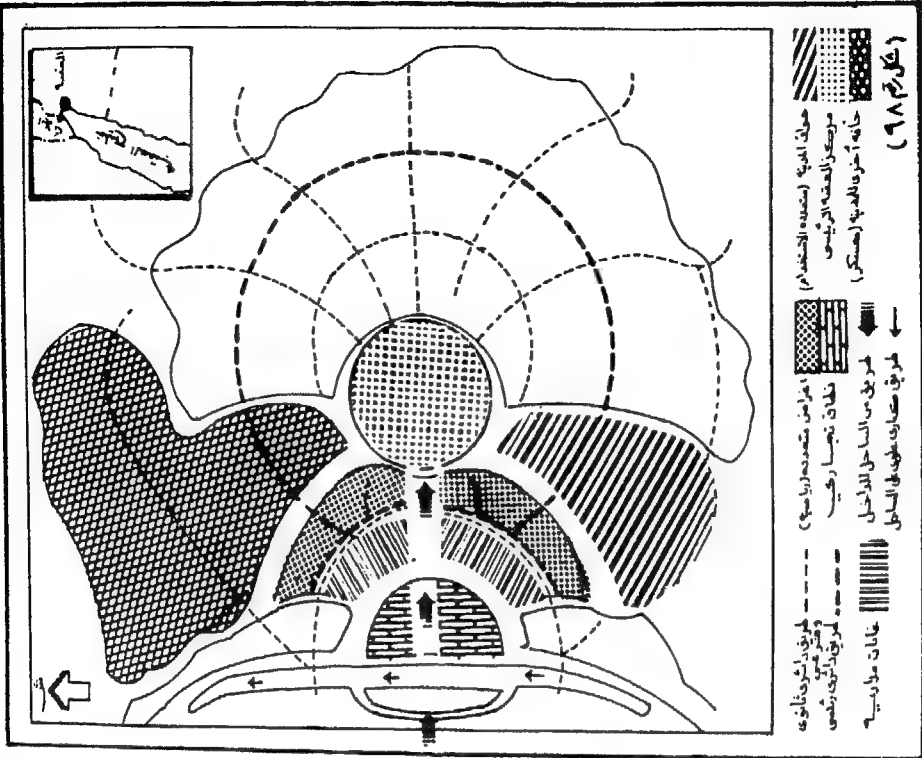
ويتم هذا التبادل من خلال مضيق « باب المندب »^(١) ويوضح الشكل المرفق عن باتزرت (عام ١٩٧٢م) نوع التبادل (من خلال قطاع طولي شمالي جنوبي في البحر الأحمر) خلال فصلي الشتاء والصيف .

ففي الشتاء تتجه المياه السطحية المرتفعة الحرارة (الحارة) قليلة الملوحة من خليج عدن إلى البحر الأحمر ، يقابلها على إرتفاع متوسط تيار راجع أو مضاد أكثر برودة مرتفع الملوحة* .

وفي الصيف ، تخرج المياه السطحية باردة مرتفعة الملوحة من البحر الأحمر نحو خليج عدن يقابلها تيار متوسط العمق وأقل ملوحة يتغلغل داخل البحر الأحمر عدة مئات من الكيلو مترات قادماً من خليج عدن ومن الجدير بالذكر أن مياه الأعماق دون مستوى ٢٥٠ متراً تتميز بالشبات والتجانس إلى حد كبير لعدم تأثرها بالقوى السابق شرحها (الرياح والتغيرات الهيدرولوجية والتبادل المائي) .

١ - مساحة مقطعة ٨٠ / ١ من مساحة المقطع المتوسط للبحر الأحمر (٢٧ كيلو متر عرض و ١٠٠ متر عمق) .

* المبرر لبرودة المياه في الصيف ، وسخونتها في الشتاء هو اختلاف درجة التسخين بين اليابس والماء - فاليابس عكس الماء في اكتساب وفقدان الحرارة كما نعلم مناخياً .



مميزات مياه البحر الأحمر

تتميز مياه البحر الأحمر بارتفاع معدلات التبخر بها كما ذكرنا (ما بين ١٨٣ - ٢١٥ سم للعام) وبهذا تتفوق على معدلات التساقط في هيئة أمطار ، كما يتميز البحر الأحمر بعدم وجود أنهار هامة تتجه بمياهها إليه ، إضافة إلى ارتفاع ملوحة طبقات مياهه السطحية ، وإن مجال تبادل الخصائص المائية إنما يتمثل فقط في مضيق باب المندب .

حيث تقدر حصيلة تدفق مياه الهندي إليه (باب المندب من خليج عدن) بقدر يساوي إجمالي التبخر من سطح البحر الأحمر (٨٨ × ١٠^{١٢}) متراً مكعباً في العام ويقدر المدى الزمني لتغيير مياه البحر الأحمر بحوالي (٢ سنة) وهو قدر إفتراضي نستدل منه على الحد الأدنى لتجديد المياه ، الأمر الذي ينعكس أثره على الآثار الخاصة بتلوث مائيته ، رغم أن تحليل بعض العينات للمياه العميقة به أثبتت أن عمرها حوالي (٢ سنة) باستخدام الكربون ١٤ (١) .

البحر الأحمر ومشكلة التلوث المائي

تتعرض مياه البحر الأحمر للتلوث الناتج عن عدة عوامل منها (النمو العمراني ، وتزايد المنشآت الصناعية ، والتلوث المرتبط بوسائل النقل ، والتلوث بفعل البترول ، وأيضاً مياه تصريف مخلفات السفن أو ما يعرف بالتلوث الحراري) وسوف نعرض لذلك تفصيلاً .

أولاً التلوث العمراني :

تطلبت الزيادة الديموجرافية للسكان في بعض الدول المطلة على البحر الأحمر التي يبلغ عددها تسعة دول (٤ آسيوية : كالأردن ، والسعودية ، واليمن

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن ، وزاده للتخطيط ، جمهورية مصر العربية . ص ١٥٦

الشمالي والجنوبي) و ٥ دول أخرى أفريقية (كمصر، والسودان ، والصومال وأثيوبيا، وجيبوتي) توسعاً عمرانياً برز في إقامة (مستوطناً بشرية في المناطق المخلخلة من السكان وعلى السواحل الصحراوية بعد توفير عوامل الجذب البشري فيها من موارد مياه وغيرها من الضروريات اللازمة للامتداد العمراني .

ولقد تبين أن لهذه المستوطنات أثرها على البيئة الساحلية أبررها صرف المواد العضوية وغير العضوية السامة إليها ، الأمر الذي يساهم في موت العديد من الأسماك الصغيرة، لكن الأسماك الكبيرة والمحاريات تمكنت من اختزانها في أجسامها وعندما يتغذى الإنسان عليهما ينقل إليه ضرر التلوث صحياً ، خاصة إذا زاد تلوثها وأصبحت مسممه في بعض مناطق القوقد الحارري، المطلة على البحر الأحمر

كذلك تضار كثيراً الكائنات الحية النباتية والحيوانية والتي تسرب إليها جسيمات المواد العالقة بالمياه وتدخل إليها من خلال « التمثيل الضوئي » وتعمل على إعاقة أو إيقاف نموها وهلاك الكثير منها ، الأمر الذي يجبر الأسماك على الابتعاد عن مناطق التلوث الساحلية بحثاً وراء الغذاء، ونفس الشيء ينعكس على تنقية مياه الشرب للدول التي تستغلها في هذا المجال مثل المملكة العربية السعودية* .

ويدخل تحت التلوث العمراني تلوث من خلال المشروعات الصناعية التي تقام على السواحل بقصد استغلال المعادن (كالألملاح ، والمحاجر ، والأسمنت) فقد عهدت هذه الصناعات في السواحل ؛ مناطق للتخلص من فضلاتها الصناعية بالقائها في البحر ، كما استأثرت تلك المناطق الساحلية بمحطات لتوليد الطاقة الذرية ، التي تحتاج بدورها إلى كميات هائلة من مياه البحر المرتدة إليه وهي

* تحدثنا كثيراً عن محطات التحلية في أول هذا المؤلف والتي بلغ عددها من جانب السعودية فقط حوالي اثنتي عشرة محطة - تنتج ٢١٥ مليون جالون أمريكي لليوم الواحد (بداية من حقل ثم ضبا شمالاً وانتهاءً ببرك وشقيق وفرسان جنوباً) . وهذا العدد أربعة أمثال ما يوجد على الخليج العربي ١١ .

حاملة لطاقة حرارية مرتفعة الحرارة الأمر الذي يؤدي إلى (تلوث حراري) في منطقتي المفاعل والتوالد الذري تلك الأخيرة التي تحتاج إلى كميات كبيرة من المياه لتبريدها ، الأمر الذي ربما يمتد إلى محطات تحلية المياه المتعددة على البحر الأحمر .

وسوف نبدأ بدراسة التلوث العمراني ، من خلال التطبيق على المراكز والمجتمعات العمرانية الجديدة على طول ساحل البحر الأحمر بجمهورية مصر العربية (في ثمانية مناطق بساحلها بداية من السويس ، والزعفرانة ، إلى سفاجة والقصير ، ومرسى علم ، أبو عصبون ، ثم ميناء بريس حتى حلايب جنوباً) . وإلى إقليم العقبة الأردني شمالاً ثم إلى الجنوب مهما حيث مدينة جدة بالملكة العربية السعودية ، - مع مراعاة وجود أكثر من اثنتي عشرة محطة أو تجمع عمراني فقط بالساحل السعودي - ومنها عرباً إلى بورسودان ذات التخطيط العمراني الحديث ، وإلى الجنوب منها إلى مدخل البحر الأحمر حيث تتواجد عدن باليمن الجنوبي السابق ، وحتى الحديدة باليمن الشمالي السابق ، وجيبوتي في الطرف الغربي لباب المندب

ثم نتجه أيضاً إلى تلوث البحر الأحمر بفعل الأنشطة البشرية في مجالات البحث والتنقيب عن المعادن اللافلزية (كالبترول) ، والمعادن الفلزية المتنوعة التي يحتويها قاعه .

١- العمران واثره في تلوث البحر الأحمر:

أولاً : بجمهورية مصر العربية (مدينة السويس):

شهدت السويس نشاط ٣ مراكز متقاربة في العصور الوسطي؛ هي القلزم، والسويس والطور، وربما كان الارتباط كبير بين القلزم والسويس حتى أن المقريري ذكر في خططه عن القلزم أنها خربت، وعرف موضعها «بالسويس» تجاه عجرود، أما المقدسي وياقوت الحموي فرأيا أن الماء كان يجلب للقلزم من موضع يعرف بالسويس وأن الأخير صار ميناءها، كما ذكر ياقوت وظيفتها بأنها كانت ميناء لأهل مصر في طريقهم إلى مكة المكرمة والمدينة المنورة^(١)

وكانت السويس ميناء لمصر في جميع العصور وتقع عند الطرف الشمالي لخليج السويس الذي أمتد في العصر الفرعوي حتى بحيرة التمساح، وتراجع جنوباً إلى البحيرات المرة، وكانت بحيرة التمساح تشهد ميناء (سكوت)^(٢) وفي العصر اليوناني تراجعت مياه خليج السويس جنوب لتنفصل عن بحيرة التمساح، حتى وجد ميناء ارسينوى ومكانه الآن (ناحية سرايوم) الواقعة شمالي البحيرات المرة. وفي العصر الروماني تراجع الخليج أكثر صوب الجنوب تاركاً وراءه البحيرات المرة، حيث قامت عند الطرف الشمالي لخليج السويس ميناء كلسيما (القلزم عند العرب) واتي عرف بحرها بنفس الاسم.

وفي القرن العاشر الميلادي ظهرت ضاحية صغيرة جنوبي القلزم، تمكنت بالتدريج من أن تحتوي القلزم نفسها وعرفت (باسم السويس) الاسم الذي أطلق

١ - سعيد عبد الفتاح عاشور، مدينة السويس ومنطقتها منذ الفتح العربي إلى بداية العصر الحديث ص ٦٣ -

٦٨. وأيضاً المراجع التالية :

المقريري، المواعظ والاعتبار، ج ١، ص ٢١٢ - ٢١٣.

المقدسي، أحسن التقاسيم ص ١٩٦.

ياقوت الحموي، معجم البلدان : ج ٣، طبعة بيروت، ص ٢٨٦.

* تل المسخوطة الآن على بعد ١٧ كيلو متر غرب الإسماعيلية الحالية.

على الخليج ومن بعده على القناة التي في البرزخ الأرضي الممتد ما بين البحرين الأحمر والمتوسط في القرن التاسع عشر .

ومن هنا ظهرت أول وظيفة للسويس بأنها ميناء هام يربط مصر بالأراضي المقدسة والشرق ، وجذبت إليها السكان الذين تراوح عددهم ما بين ٣٠٠٠-٤٠٠٠ نسمة (عام ١٨٦٠م) ، وازدادوا بشكل سريع بعد حفر قناة السويس أما بالزيادة الطبيعية أو بالهجرة إليها لما اتاح بها من فرص متعددة للعمل إضافة ، إلى وفرة المياه العذبة من ترعة السويس ، الأمر الذي انعكس على نمو عمراني سريع (وعرفت الترعة الآن باسم ترعة الأسماعيلية) (أنظر شكل رقم ٩٧ المرفق)

وإلى جانب ماسبق تم كشف أول حقول البترول في أوائل القرن العشرين بمصر حول خليج السويس في ساحله بسياء (كسدر ، وعسل ورأس مطارمة ، وفيران ، وأبو رديس وسدري وبلاعيم بري) وفي ساحلة بالصحراء الشرقية (بالغردقة ، رأس غارب ، رأس بكر ، كريم ، رحمي ، رأس عامرة) ثم تحت مياه خليج السويس (كحقل بلاعيم بحري ومرجان) ومن هنا ظهرت وظيفة أخرى هامة للسويس «حيث أقيم بها معمل تكرير للبترول الخام ومشتقاته» .

ولقد أسهم المعمل أيضاً في إنشاء صناعات أخرى مرتبطة بما سبق ، مثل الأسمدة الأزوتية بتنقية غازات البترول من الشوائب الكبريتية ودفعها لمصنع الأسمدة بالسويس لتتحول إلى السماد الأزوتي (أو نترات الجير ١٥ و ٥٪ آزوت) كذلك قامت بنفس المهمة وهي صناعة السماد .

كما قامت السويس بإنشاء مصنع أوراق التعبئة (كرافت) منذ عام ١٩٦٢م ويتجه إنتاجه إلى شركتي الأسمنت والأسمدة^(١) .

إضافة إلى ماسبق تطل السويس على منطقة من أهم مصيد الأسماك في خليج السويس والبحر الأحمر ، الذي يمتاز بتنوع أسماكها من حيث الحجم

١- محمد صبحي عبد الحكيم ، مدينة السويس وأثر قناة السويس في تطورها ، ص ص ٢٢١ - ٢٤٢ .

واللون، وهي صالحة لغذاء الإنسان ، وتستغل بالسويس ، كذلك القشريات (كالسرطان البحري ، أو الكابوريا ، والجمبري أو الروبيان ، والاستاكورا) (الأربيانق) ، الرخويات (الصدفية) ، والأسفنج لكنه أقل جودة من الأنواع المناظرة له والممتازة بالبحر المتوسط غربي الاسكندرية^(١) .

أما مناطق العمران الحديثة بمصر إلي الجنوب من السويس فهي حوالي سبعة مناطق هي

١ - الزعفرانه على بعد ٩٠ كم جنوبي السويس مركز إنتاج الكاولين ورمال الزجاج والرخام وبها مدينة سكنية صغيرة ، وفنار لإرشاد السفن .

٢ - سفاجه على بعد ٤٤٠ كم جنوبي السويس أنشأت عام ١٩٠٨م التعدين الفوسفات وتصديره ، وكذلك تصدير فوسفات أبو طرطور من الوادي الجديد بخط حديدي يمر بنجع حمادي بوادي النيل ، ويتصل بها خط مياه النيل من قنا لتغذيتها

٣ - القصير من أقدم مدن الساحل جنوبي سفاجه بحوالي ٨٥ كم فقط وبها ميناء تصدير فوسفات أيضاً وسكانها (عام ١٩٧٧م) حوالي ٢٠ ألف نسمة

٤ - مرس علم: علي مسافة ١٣٥ كم جنوبي القصير ، وهي مركز لبعثات التعدين التابعة للمساحة الجيولوجية المصرية وعدد سكانها ١٥٠٠ ر ١٥ نسمة ، ينتظر إنشاء وحده لاستخلاص القصدير من خاماته بها من وديان منطقة العجلة علي بعد ٣٥ كم غربي مرسي علم .

٥ - أبو غصون جنوبي مرسي علم بحوالي ٩٠ كليومتر ، وهي ميناء ومدينة معاً وكانت مصممه كميناء لتصدير خام الألمانيت في نهاية الخمسينيات ، والآن تقوم بدور مركز لتجميع خامات الصحراء الشرقية بهدف (التصدير أو الاستهلاك المحلي)، وعن دورها كمدينة فإنه من المتطرنعوها لقيامها باستغلال الألميت القريب منها للإنتاج .

٦ - ميناء برنيس: وهو ثالث ميناء علي البحر الأحمر . يبعد ٨٠٣ كم عن

١- إبراهيم أحمد أبو العلا ، الثروة المائية بمنطقة السويس ، ص ٢٥٨ .

جنوب مدينة السويس ، وتمثل نهاية الطريق الاسفلتي الذي يبدأ من جنوب السويس ، ينتهي إليها بموازه ساحل البحر ومدنة الساحلية وحقول بترول الجانب الغربي لخليج السويس .

٧- مركز حلايب: على بعد ١١٠٧ كيلو متر جنوب السويس ، ويقدر عدد سكانه بحوالي (١٠ الاف نسمة) من قبائل العبابدة والبشارة والعاملين بالتعدين^(١) .

ثانياً : العقبة الأردنية

بالاتجاه شمالاً وستجاوزنا للمراكز العمرانية لمصر نجد مركزاً عمرانياً آخر هو إقليم العقبة the Aqaba Region ويمتد على طول الساحل لمسافة ٧ متراً ابتداء من ساحل النخيل حتى العقبة الذي يمتد هو الآخر حوالي ١٨ متر ، ويتميز الامتداد العرضي للإقليم نحو الداخل بوجود بقايا بعض الحصون المملوكية وبقايا جامع أثري قديم

وبذلك يقع الإقليم في جنوب غربي الأردن الحالية ، ويتميز بأنه جاف وبأن نمط توزيع سكانه مبعثر بشكل واضح

ولقد كانت مدينة العقبة أساساً قرية صيد Fishing Village تقع في شمال خليج العقبة ولقد تم الحصول عليها من السعودية طبقاً لاتفاقية تناولت تحديد الحدود بينهما ، ويبلغ نصيب الأردن من خليج العقبة هنا حوالي ثلثين، بينما نجد أن الثلث الباقي ينتمي إلى فلسطين المحتلة Occupied Palestine .

ويواجه العقبة ميناء وقرية حديثة هي إيلات Eilat . والمنطقة في معظمها ذات أرض مسطحة لا يغلقها إلا حاجز صخري في اتجاه الجنوب . وتبرز أهمية إقليم العقبة من عدة زوايا هي :

١- عاطف حسن ثابت ، أحمد حسن غنيم ، جابر محمود غنيم ، الثروة المعدنية وتنمية المنطقة الساحلية للبحر الأحمر بجمهورية مصر العربية ، الهيئة العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، وزارة الصناعة والتعدين والبتروك ١٩٨٩ . ص ص ١٠٨ - ١١٠ .

١ - أنه يقوم بوظيفة نقل البضائع التي تمر به وخاصة الشرقية (من العراق)

٢ - كما أنه يقوم بمهمة تجهيز المواد الخام بهدف تصديرها للخارج (كالفوسفات) *

٣ - ذو طاقة سكانية كبيرة تقدر بحوالي ٢ سمة لمدينة العقبة ،
و ٣ سمة لمنطقة قويرة Quwera ، كما يوجد حوالي ٤ سمة في
مناطق متفرقة حول الأقليم أيضاً حوالي ١ سمة من السكان البدو ،
لهذا كان عدد سكانه الأجمالي حوالي ٣٧ سمة

٤ - كما أنه سوف يقوم بتصنيع الفوسفات « إلى سماد » لزيادة قيمته ،
كما يقوم بتعدين الفلسبار والبيريت ، والرمل الزجاجي glass · making sands
والمنجبر والحاس

٥ - علاوة على أنها تقوم بوظيفة المنطقة الحرة منذ (عام ١٩٧٣م) ومنطقة
نرانسيت للمسافرين Tmsit · zone (أي منطقة عبور أو نقل للأشخاص أو
البضائع)

٦ - إضافة إلى ما سبق فهي تقوم بأعمال ترميم السفن وصيد الأسماك ،
وتصدير البوتاس الذي يتميز الأردن بانتاجه^(١) (أنظر شكل رقم ٩٨ المرفق
لمدينة العقبة)

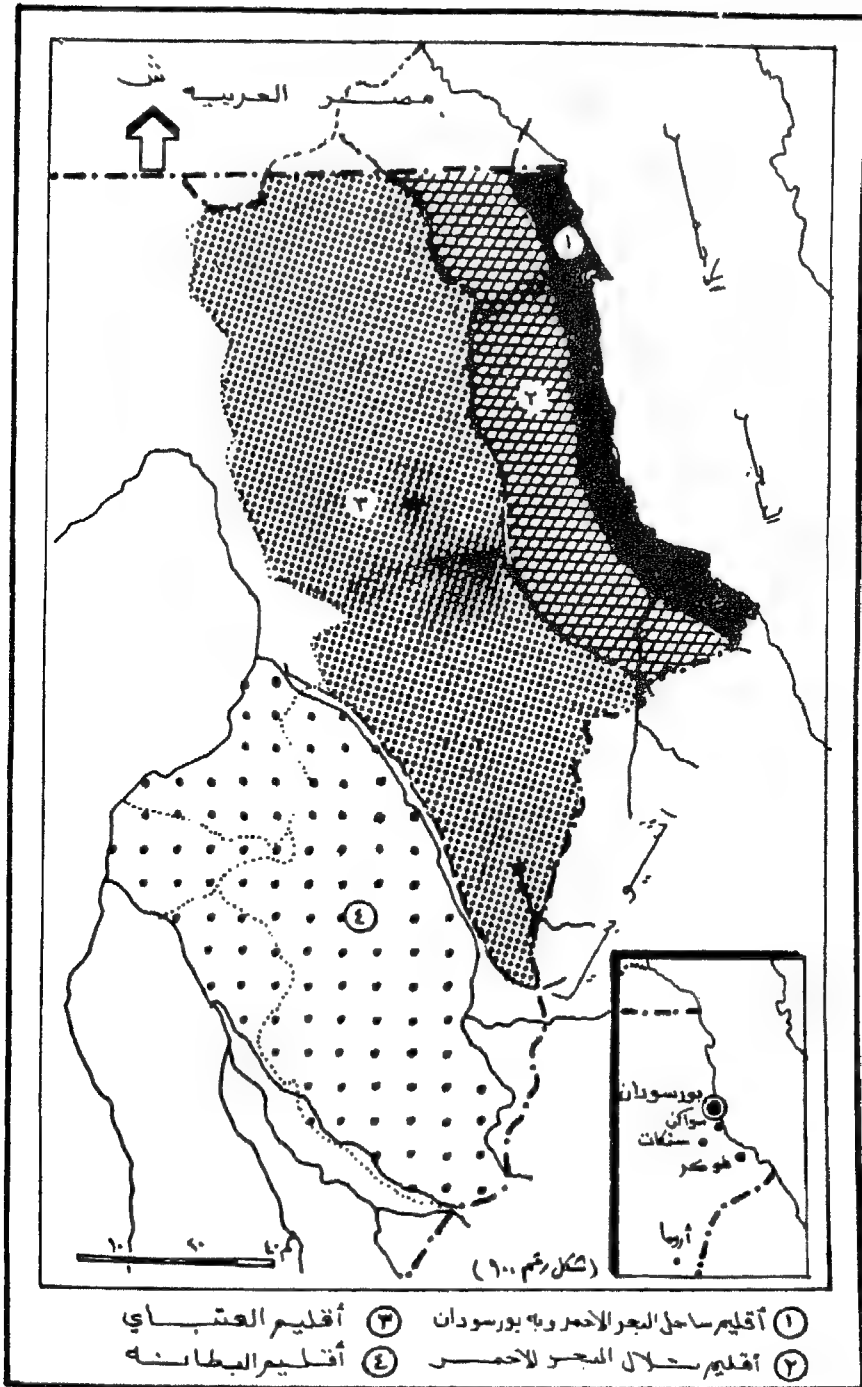
ثالثاً: ميناء ومدينة جدة السعودية:

تقع في سهل تهامة الذي يبلغ إتساعه ١٢ كم على ساحل البحر الأحمر
وتفصلها عن الداخل جبال الحجاز ، وبالاتجاه على الساحل الشرقي للبحر الأحمر
وقع اختيارنا على « جده » من بين اثنتي عشرة مركزاً عمرانياً، تلك التي كانت

* تقوم شركة الأردن (J P M C) بتصدير الفوسفات وهو اسم مختصر للآتي .

(Jordan Phosphate Mines Company) :

1- Rashad El-Natour, Industrial Development of Aqaba Region, Faculty of Science ,
University of Jordon 1980 . P P . 45 - 82 .



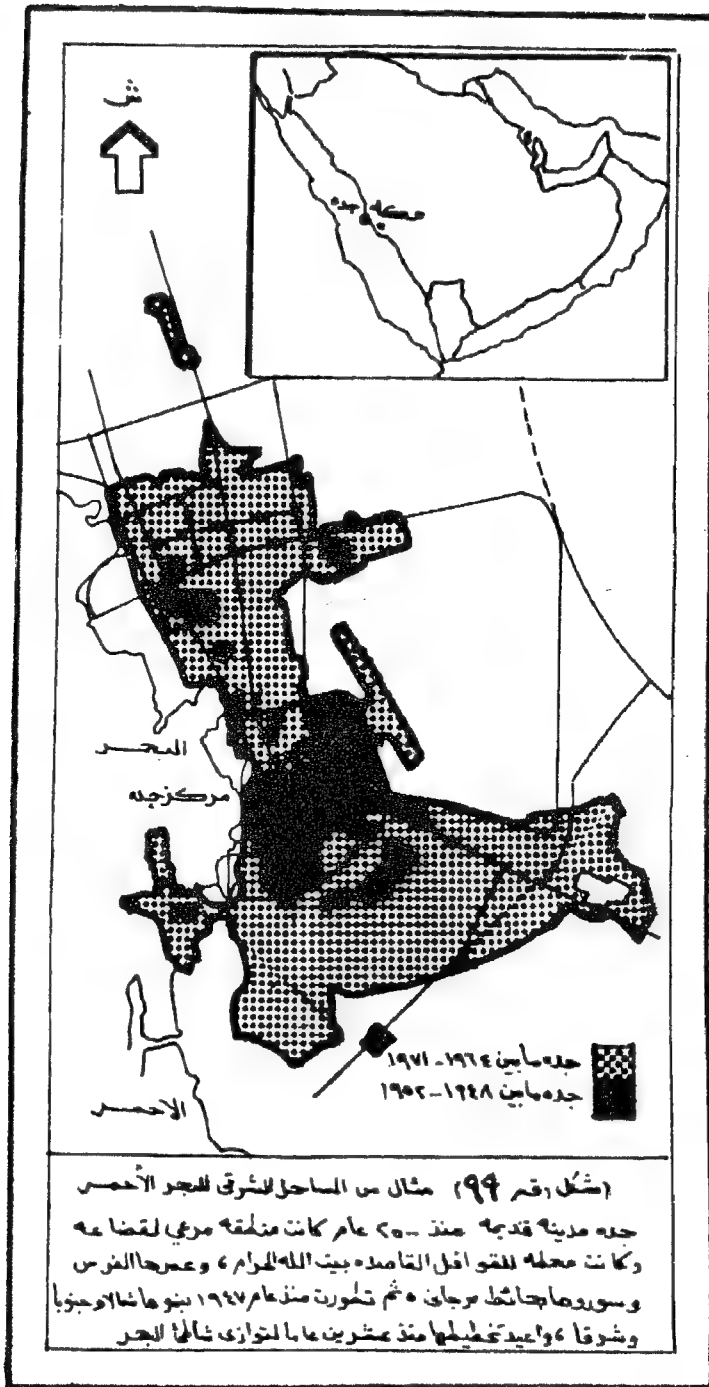
قرية قديمة قامت بدور منطقة مرعى (منذ ٢٥٠٠ سنة تقريباً) لقضاعة الجدد التاسع عشر لرسول الله ﷺ وظلت إلى جانب ذلك بمثابة قرية صغيرة تعيش علي ماتجود به مياه البحر الأحمر من أسماك إضافة، إلى دورها كمحطة لطرق القوافل القاصدة لبيت الله الحرام (أي كانت ذات وظيفة ثلاثية رعوية ، صيد، وخدمة قوافل الحج والمعتمرين)

وبرزت المرحلة الثانية في عهد الفرس الذين نزلوا بها وسوروها بأحجار « الكاشور - أو الحجر المنقبي - ويعني المرجاني » الذي يؤخذ من الشواطئ إليها، وأحاطوها بخزانات المياه التي تحجز الأمطار من على سفوح جبالها الشرقية وتدخلها بواسطة (العقوم) إلى صهاريج ينقلها السكان بعدها إلى المدينة داخل سورها - السدي عاشت المدينة داخله قروناً طويلة بعدد سكان تراوح ما بين ١ - ٢٥ ألف سمة ، كان يرداد موسمياً مع قدوم الحجاج ويتقلص بعودتهم إلى بلادهم داخل إطار العالم الإسلامي (شكل رقم ٩٩ المرفق) وفي عام ١٩٤٧م هدم سور المدينة وأدخلت مياه وادي فاطمة للمدينة بهدف تعويضها في نقص مياه الشرب ، وتم إنشاء أول مطار لها في شمالها الشرقي ، الأمر الذي قابله نمو كبيراً نحو الشمال والجنوب والشرق على طريق مكة^(١)

إعادة تخطيط جدة:

ومنذ حوالي عشرون عاماً عاصرت جده فترة إعادة تخطيطها فشاهدت أنظمة حديثة للمرافق (أي للمياه والمجاري واهتمام كبير بالطرق والتشجير) حيث تبعها نمو جده الحديثة بموازيه خط الساحل، وبناء أحياء سكنية جديدة شمال و جنوب المدينة ، مع ربطها بطرق طويلة ، وإنشاء حدائق خضراء داخل الأحياء القديمة والحديثة وإقامة سور من الخضرة في جانبها الشرقي ، مع وجود أماكن ترفيهية ومطار جديد في شمال شرقي المدينة الكبرى ، مع تحديد أراضي الأنشطة الاقتصادية والعمرانية والصناعية (بجنوب وشمال جده وبموازيه خط

انظر : (١) محمد سعيد فارسي . جده نظام بيئي متغير ، أمانة مدينة جدة ، إدارة الأبحاث ، بحث رقم ٤، دار الاصفهاني للطباعة ، جدة ، (١٣٩٣ هـ) ، ص ص ١٩ - ٣٣ .



الساحل وفي الشرق على طول طريق مكة المكرمة) بالاعتماد على الطاقة الكهربائية المولدة من محطات تحلية مياه البحر (٨٤ ميجاوات) ولقد انعكس ماسبق على مرفق ميناء جدة الذي تميز بمرور بضائع المملكة العربية السعودية طوال أربع وعشرين ساعة يومياً دليل ذلك زيادة عدد الأرصفة إلى ٤٥ رصيفاً خصصت للأسمنت والأغذية المبردة، والمواشي الحية (٢٦ مليون رأس للعام في عام ١٩٧٨م)

وإلى اشمال من ساحل جدة يوجد خليج (شرم أبحر) Obhur Creek Or Charm الذي يستخدم كمصيف ترفيهي ويشهد تطور عمران، وكذلك المنطقة الساحلية الممتدة شمال القصر القديم ونعرف بالتسع والعشرين بحلة وتطل على خليج السلطان ويحدها شرقاً طريق المدينة وهي الجزء الغربي من المنطقة الشمالية^(١)

رابعاً : بور سودان بجمهورية السودان:

تندرج بور سودان داخل أحد الإقليم الطبيعية الكبرى لشرف السودان ألا وهو إقليم ساحل البحر الأحمر (انظر الخريطة المرفقة رقم ١) كما يدرجها أيضاً التعداد الأول للسودان (٥٥ / ١٩٥٦ م) في عداد « نادي الاثنى عشرة » لما لها من أهمية خاصة في مجال المواصلات* إلى جانب أنها تدخل في عداد المحور البحري للسودان*

ويتميز المحور البحري بعده سمات جغرافية هامة

أ - قيام الموانئ مثل بور سودان : المدينة الخامسة في الحجم بالسودان

نفس المراجع السابق

1- Said Farsi , Jeddah , " A Changing Eco - System , Municipality of Jeddah , Research Department, Publication , No .4 P P .27 - 33

* قسم التطور المذكور مدن السودان إلى ثلاثة مجموعات أو « نواد clubs » على أساس « الأهمية والحجم » . وفي مجال المجموعة الأولى دخل إلى جوار بورسودان مدن أخرى كالعاصمة الثلاثة وعواصم المديرية عدا الدامر العاصمة السياسية للمديرية الشمالية ، وواو عاصمة بحر الغزال . وعطرية ووادي حلفا انظر: عبد العزيز كامل ، في أرض النيل ، عالم الكتب ، الطبعة الأولى ، القاهرة ، ١٩٧١ . ص ١٥٦ - ١٥٧ .

* هناك محاور (النيل والرعوي) أطراف (الهضبة الشمالية للحجر الحديدي في الجنوب الغربي ، ومحور الزاندي ، ثم المحور البحري) .

وعدد سكانها ٤٨٠٠٠ نسمة ، ولقد ورثت قبلا سواكن كمنطقة اختراق للجهة البحرية الشرقية تلك الجبهة التي شاهدة قديماً أيضاً « عيذاب »* لذا تميز المدخل البحري بوجود ميناء رئيسية في وقت محدد وبعدم تعدد المواني في وقت واحد! (١) ربما يعزى ذلك إلى عدة عوامل محلية تحكمت في هذه الظاهرة مثل:

١ - وفرة مورد مائي عذب يتجه منحدرًا من الجبال (توضحه الخريطة المرفقة السابقة رقم ١٠٠) إلى السهل الساحلي .

٢ - أنصباب مياه هذا المورد في البحر ، ومساهمة في عكازه المياه وقلة ملوحتها . (ولقد أشرنا رغم لك سابقاً إلى قلة الموارد العذبة المتجهة إلى مياه البحر الأحمر).

٣ - يؤدي ماسبق إلى فتح الحاجز المرجاني للساحل وبالتالي .
نشأة ميناء سهل مهمة الخروج إلى عرض البحر والعودة صوب المياه الهادئة والمحتجزة بين الحاجز والساحل ، الأمر الذي ينطبق على حالة قيام ميناء بور سودان بوظائفه من تصدير واستقبال صادرات وواردات السودان حيث كان يعد محدوداً بشكل كبير ، لكن الدراسات الحالية تحاول توسيع نطاقه في هذا المجال كما سنرى ولقد قام (خورابعات وموج) بفتح الحاجز المرجاني للسفن في بور سودان .

ب - يتميز أيضاً المحور البحري أو إقليم ساحل البحر الأحمر بقلة مڈنه الزراعية ، ولعل أبرزها طوكر ، التي تعتمد أساساً على المياه الفيضية لخور طوكر في الزراعة والشرب ، ولقد كان من أكبر الحوافز على زراعة دلتا طوكر بالقطن ، هو عامل قربها من ميناء بور سودان في القرن الماضي بالتحديد (٢) .

* برزت عيذاب بعد تحول طرق الحج إلى الجنوب بسبب تهديد الشمال بالصليبين وعندما زال الخطر زالت أهميتها .

١ - حسين نصار ، رحلة ابن جبیر ، القاهرة ١٩٥٥ م . أيضاً انظر:

- Paul, A. , Aidhab , A Medieval Sea Port, S . N . R . vol . xxxvi , part 2 . P P . 64 - 70 Jane , 1955 .

انظر : هيد العزیز كامل ، المرجع السابق ، ص ص ١٧٢ - ١٧٤ .

بور سودان والتخطيط الحديث

أ - العمران :

ولقد زاد الاهتمام الحالي بتخطيط بور سودان إلى إحياء سكنيه تهدف إلى إعادة تخطيط أحيائها السكنية العشوائية ، ويتجه التخطيط إلى شكل نصف دائرة (مثلما رأينا في ميناء العقبة الأردني) ويمثل شريط الساحل قطرها باعتباره «أفضل النماذج» التي تلائم تطور وأزدهار المدن الساحلية، والاتجاه نحو التوسع الرأسي السكني، وإضافة إحياء أخرى للتوسع العمراني في الجنوب على حساب، مناطق الملاحة الجنوبية والأمطار بالأقليم، إضافة إلى إنشاء المساكن الشعبية، وتوفير متطلبات ذلك من مياه بإقامة خزانة مائية (كالخزان الكبير ذو السعة ٢ طر من المياه) في طريق (خور أربعاء) لحجر أكبر كميه من

مياهه، إضافة إلى إنشاء حرا (تحت أرضي) لحجز مياه خور أربعاء أيضاً كما نوجه الاهتمام إلى مدينة طوكر وذلك بتوسيع مبانيها بمحور عربي مع توفير مستودع مياه سلع طاقته ٣ طر

أيضاً يقترح تطوير ميناء سواكس ومحاولة إعداده بهدف تنمية الساحل ، وجذب الاستقرار السكاني للقبائل الساحلية إضافة إلى ماسبق إقتراح إنشاء مدن دونقناب ونرنكتات وعقيق

ب - في مجال السياحة :

تهدف الخطط الحديثة إلى تطوير الامكانات السياحية بهدف تحويلة الاقليم إلى مناطق إصطياف، وذلك بمنطقتي أركويت وسنكات مع ربط الاقليم بطريق مرصوف نحو الداخل، مع إقامة مطارات حديثة في أركويت وسنكات أيضاً . إضافة إلى إنشاء الفنادق ، والحدائق والمتزهات والحدائق الطبيعية للحيوانات * إضافة إلى دور السينما والمسارح ، والمعارض والمواسم الفنية والثقافية^(١) إلى جانب المواني والمدن السابقة ، يتميز البحر الأحمر بمواني

١- أوهاج إبراهيم موسى ، الأسس البيئية للتخطيط الإقليمي والتخطيط الحضري ، جمهورية ال
الديموقراطية (د . ت) ص ص ٤٠٩ - ٤٢٣ .

* تماماً كما قامت المملكة بذلك في مدن سهل تهامة القريبة من جدة شمالاً والقريبة من عير وأبها -

أخرى؛ فمثلاً اليمن الجنوبية (الديمقراطية الشعبية سابقاً) تتميز بأن أهم موانئها هو ميناء عدن ، كذلك يعتبر ميناء الحديدة أهم موانئ اليمن الشمالية سابقاً . كذلك يعتبر ميناء جيبوتي على الجانب الغربي لمضيق باب المندب ، الذي يبلغ عرضه ١٧ ميل ، وهو مدخل لاستقبال بضائع جيبوتي كما تقوم بصيد سماكه (٤ آلاف طن سنوياً من الأسماك) وبهذا تساهم غالبية أنشطة تلك الموانئ أو المدن الساحلية في التأثير البيئي العميق بالبحر الأحمر كما رأينا سابقاً ، ولهذا سنأخذ مثال توضيحي لميناء ومدينة واحدة تقع على المدخل الجنوبي للبحر الأحمر ، حتى نوضح أثرها البيئي كنموذج لغيرها من الموانئ في هذا القطاع من البحر الأحمر إلا وهو ميناء عدن^(١) .

ميناء عدن باليمن :

كانت عدن منذ القرن الثاني للميلاد - وطبقاً للدراسات الوثائقية - السوق الرائدة للبخور . The Leading Franckincense Market الواقعة داخل إطار الساحل الجنوبي للجزيرة العربية ، والتي كانت تربطها به (رابطة تجارة البخور ، التي عرفت باسم الكارتل Cartel) والذي كان يشبه في وقتنا الحالي مركز الأوبك أو "O P E C"^(٢) (أي مركز المراقبة للتجارة الشرقية) فقامت هي بدور المركز التجميعي والتسويقي لسائر منتجات البخور من إقليم جنوب الجزيرة العربية .

وواصلت عدن دورها عندما كانت ذات ميناء من أفضل الموانئ التي تساحل خليج عدن وباب المندب Bab - el - Manabb حتى وصل تأثيرها إلى ميناء مسقط فقد كان ميناؤها يتكون من خليج عميق ، أغلق جزئياً بعنقي بركانين (انظر الخريطة المرفقة شكل رقم ١٠١) ، ولقد قام ميناؤها أيضاً

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة لسواحل البحر الأحمر وخليج عدن .

وأداة التخطيط ، مصر العربية ، ص ص ١٥٣ .

٢- أوبك مكونة من الآتي : O = observation , P = post , E = Eastern , C = center .

بوظيفة إمداد البريطانيين بحاجتهم من الفحم a Coaling - Station ، إضافة إلى أنها كانت حامية Garrison لهم ، فتأثرت في نموها وتطورها بالبريطانيين عندما تميزت باستقرار أحوالها السياسية عن غيرها من مناطق جنوب الجزيرة العربية في ذلك الوقت

ثم تحولت عدن بعد خروج البريطانيين منها وخضوعها إلى اليمن الجنوبي ، حتى الوقت الحالي إلى مدينة وميناء يموج بالحركة وقد بدا ذلك واضحاً في المجالات التجارية التي تعددت بها وبرز ذلك في المجالات التالية

١ - تجميع محصول البن فيها باستخدام قوارب محلية تجلبه إليه من كلى جانب خليج عدن

ب - إتجاه تجاره الحبوب الهندية وغيرها من السلع الاستهلاكية إليها

ج - جلب الأخشاب لبناء المنازل وإنشاء السمس من جزر الهند الشرقية وبورما.

د - وصول وتكرير نفط الخليج العربي فيها An Oil Refinery

هـ - تجميع تجاره المحور المجلوب إليها من إقليم جنوب جزيرة العرب وبخاصة إقليم ظفار وحضرموت وجدير بالذكر ، أن تجاره البخور الحالية قد

أصابها التدهور ، وبدا ذلك من هبوط إجمالي إنتاجه wholesaled من ٢٠

- ٣ طن للعام الواحد ، بعد أن كانت ذروه محصوله تواكب القرن الثاني

الميلادي ، عندما أرسلت الجزيرة العربية مايزيد على ٣٠٠ طن للعام

سنوياً إلى كل من اليونان وروما!! .

ولقد انطبعت تجارة البخور على إحياء عدن في الوقت الحالي ، ومن أبرز

إحيائها (حي ساق تام Saq al Tam)^(١) الذي يذكر « توماس أبركرومبي

"Thomas J . Abercrombie" (عام ١٩٨٥م) في زيارته الميدانية لها ولعدن ،

بأنها صاحبة يتشربها مجاميع bouquet لنباتات البخور ، والمر ، وعطر زيت

الورد Rose Attar كما يتشربها رائحة خشب الصندل Sandal - wood المختلط

بالقرنفل cloves والقرفة cinnamon والبن caffee والكرويا cardamon . إضافة

١- ربما كان يقصد « أبركرومبي » بهذه صاحبة الشيخ عثمان الموضحة بالخريطة المرفقة !! .



إلى الزعتر Thyme .

كذلك وجدت بعض متاجر عدن وهي تخصص في تجاره وبيع الروائح العطرية والأدوية الشعبية Folk Medicines التي ترتبط بتجاره المواد النباتية العطرية ومن أبرز النماذج فيها استخدام سائل الصمغ الملون أو الكهرمان An Amber خاصة المسحوق منه بعد غليه لعلاج التقلصات المعوية وبخلطة مع البخور غير الملون ، يمكن استخدامه (كالعلكه) عند مضغ في الفم لعلاج التهابات اللثة والآم الأسنان For teeth and Gums ويعلق أيضاً أحد تجار عدن علي « الخلطة » السابقة بأنها مفيدة في حالات تنشيط الذاكرة Clear the Brain .

- كما يستخدم الكركم الأصفر Yellow - Turmeric بعد خلطة بصمغ الراتنج Dragon's blood Tree في تزيين وتجميل بشرة النساء As A Makeup وحمايتها من أشعة الشمس !!

- كذلك استخدم المر Myrrh لعلاج اضطرابات الدورة الشهرية للنساء

Female - Disorders

كما استخدمت حبوب الحلف الحمراء الصغيرة hilf في تحسين المزاج الشخصي Kidney Stones وأيضاً المرجان الأحمر المطحون Ground Red Coral لعلاج التشققات الجلدية heal cuts كذلك وجدت أدوية عشية لعلاج القرح خاصة من أعشاب البحر Seaweed وحراشيف الأسماك Fish scales وكلها عبارة عن أدوية شعبية قديمة Old Medicines قامت على ما اشتهرت به عدن من تجارة في المنتجات النباتية المتنوعة كما رأينا منذ القدم وحتى الوقت الحالي^(١).

ويندرج تحت التلوث العمراني، تلوث إقامة المواني البحرية وما يرتبط بإنشاء المواني من ظاهرة نحت غير متوازن على كلى جانبي البحر فني الجانب

1- Thomas , J .Abercrombie, Arabia Frankincense Trail, National Geographic , vol . 168 , No 4 . Octobre, 1985 , P. 486 .

الذي يقام فيه الميناء يحدث جانب من الإطماء وفي جانب آخر يحدث النحت الشاطيء طبقاً لاتجاه الرياح والأمواج ، إضافة لما سبق ترتبط المواني بتلوث مياه البحر بمخلفات السفن الخارجة أو الداخلة إليها . إضافة إلى تلوث هواء المواني أثناء شحن وتفريغ « البضائع الصب الجافة » كالفوسفات وخام الحديد الفحم... إلخ الأمر الذي يرتبط بعواقب دقيقة في الجو لمسافات كبيرة كان أبرزها ما شوهد بميناء العقبة الأردني* والخلاصة إذن

أ - تعددت المراكز العمرانية؛ فكانت بالملكة العربية السعودية اثنتي عشرة مركزاً، وبمصر سبعة مراكز ، وبالاردن مركزاً، والسودان مركزاً آخر، وباليمن مركزاً واحداً أي أن الإجمالي حوالي تسعة عشر مركزاً عمرانياً تتنوع أنشطتهم كما رأينا سابقاً! .

ب - تشير الاحتمالات العمرانية إلى إمكانية التوسع العمراني وزيادة عدد المحلات العمرانية كما هو الحال بمصر والسودان وغيرهما وسوف يرتبط بذلك تعدد أنشطة سكانها وبالتالي زيادة التعامل مع مياه البحر الأحمر وربما زيادة تلوث مياهه!!

٢- التلوث البترولوي (أو المرتبط بالمعادن اللافلزية) :

نظراً لازدياد نشاط التنقيب عن البترول على شواطئ البحر الأحمر ، وتحت مياهه ، فإن آثار التلوث تزداد بقوة الرياح والتيارات البحرية والمد والجزر، الأمر الذي يزيد من بقايا شواطئ السباحة غير الصحية ويضيف والمزيد من الطيور والأسماك النافقة بفعل البترول^(١) ويقع الزيت Oil Spills* .

٣- التلوث المرتبط بالنشاط التعدين (أو المعادن الفلزية) :

أثبتت أبحاث السفينة (اتلانتس ٢) عام (١٩٦٦م) أن قاع البحر الأحمر

١- فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي والعمراني والبيئة ، لوائح البحر الأحمر ، وخليج عدن وزارة التخطيط جمهورية مصر العربية ص ص ١٥٣ - ١٧٢ .

* ممدوح عبد الحميد فهمي ، نموذج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر . ص ٢٧٦ .

٥ رار المؤلف والمؤلفة مدينة وميناء العقبة في شهر رمضان لعام ١٤١٧هـ (الموافق شهر يناير ١٩٩٧م) ولاحظ ظاهرة تلوث الجو بالمواد العالقة بشكل واضح ١١ .

يحتوى على بعض المعادن الفلزية (كالنحاس ، والزنك ، والذهب ، والمضة) بكميات تشجع استغلالها اقتصاديا (إضافة إلى ماسبق تنتشر صخور كلوريد الصوديوم بكميات ضخمة باليمن ، ولقد لاحظ الرحالة (ابركرومبي عام ١٩٨٥) أن الملح يجلب إلى مأرب عاصمة سبأ والتي ورد ذكر اسمها في الكتاب المقدس باسم شيبا Sheba عن طريق قوافل صغيرة حيث يستخرج هاك من (وادي بيهام) في منطقة وعرة السطح ، وحيث يقدر المدى الزمني لرحلة القوافل بحوالي أسبوع في نقله من وادي بيهام إلى البلدان الواقعة قرب اليمن الشمالي^(١) إضافة إلى معادن اليود والبروم في المياه المتسربة من البحر نحو الشواطئ المجاورة لها والتي أظهرتها أعمال البحث والحفر عن البترول^(٢)

أليس بهذا العرض العمراني وما ارتبط به وما سوف يرتبط به من أنشطة اقتصادية (تعددية وتجارية وسياحية و غيرها) يمكننا أن نقول بأن البحر الأحمر سيشهد في قطاعاته المختلفة (الشمالية قرب خليجي العقبة والسويس، والوسطى على جانبي البحر الأحمر بالسعودية شرقاً ومصر والسودان غرباً، إضافة إلى قطاعه الجنوبي ممثلاً في جيبوتي الصومالية وعدن اليمنية) يمكننا القول بأن البحر الأحمر يعاني من التلوث البيئي

وسوف ينعكس ذلك على أحياءه المائية المتنوعة (كالأسماك والقشريات والرخويات) باعتبارها أغذية بحرية هامة لسكانه الذين يفتقرون للموارد الزراعية على كلى ساحليه .

كما سينعكس ذلك على بعض مناطق «مصايف مياهه الساحلية» التي يسبح فيها سكانه لقضاء أوقات فراغهم بها . الأمر الذي يدعونا إلى الحرص في التعامل مع مسطحاتنا المائية التي أعطينا الكثير وسلبنها الكثير أيضاً.

1- Thames J. Abercrombie , opcit, P. 493.

٢- محمد البهي الميسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظيره ، جيولوجية وتعددية الهيئة المصرية العامة للملاحة الجيولوجية والمشروعات الصناعية ، ص ص ١٣٠- ١٣١ .

الفصل العاشر

محيط القطب الشمالي

دراسة إقليمية لظواهرات القاع

الفصل العاشر

محيط القطب الشمالي

دراسة إقليمية لظواهرات القاع

يمتاز الشكل العام لهذا المحيط بأنه مستدير ، بحيث يقع القطب الشمالي فيه قرب ساحل جرينلاند مه إلى ساحلي سيبيريا والسكا وبذلك فهو قريب في شكله العام من شكل المحيط الهادي ، الذي أحياناً ما يذكر النظام التترايدي بأنه يقترب في شكله العام من شكل المثلث أيضاً ، لكن محيط القطب الشمالي يتميز بالفعل بالاستدارة ، الأمر الذي جعل جورج جريجوري G.w Gregory يعرفه بأنه محيط التجمع الحلقي لكتل اليابس (الأوراسي والأمريكي) الشمالي Landring Ocean كما عرفه أيضاً باسم يدل على موضعه علي خريطة العالم ، فذكر أنه محيط حلقة اليابس القطبي Boreal Landring إضافة إلى أنه عرف محيط التجمع اليابسي لكتل القارات ذات الإمتداد المزدوج طولياً عند البدأ منه (١) Arranement of Landmasses

كيف نشأ ومنتى ظهر المحيط القطبي الشمالي ؟!

لم ترد مباشرة أية آراء تفسر نشأة المحيط القطبي الشمالي ، لكننا لاحظنا أن بعض الآراء التي تناولت حركية القارات قد أوردت مبرر نشأة المحيط القطبي الشمالي بشكل غير مباشر ، ومن هنا استعنا بها في مناقشة النشأة التي بناء عليها تواجد هذا المحيط وارتبط بشكله الدائري المميز ، ولقد أورد تايلور (عام ١٩١٠ . Taylor , F.B .

1- J . W . Gregory , " Physical and Structural Geography " , Being the Introductory part of Geography, opcit , P P . 16 - 17 .

أيضاً انظر : ملحق أحمد محمد عوده وحورية محمد حسين جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ٢٥ - ٢٦

نشأة هذا المحيط عندما ربط بينه وبين الحركية القطبية لشريحة السيل القاري اللوراسي القديم فقد ذكر أن لوح لوراسيا السيلي القديم *a continuous sheet of sial* وهو الذي امتد ما بين الأقاليم القطبية شمالاً، وخط الاستواء جنوباً ، تلى تحركة من القطب الشمالي إلى خط الاستواء تعرضه للانكسار إلى فلقيتين من جهة *Into two lobes* ثم تعرضه أيضاً لحركة مقاومة أصابت أطرافه الخلفية التي تكسرت بعض أجزائها ، كذلك هبط جزء من يابسها الساحلي ، ومن هنا ظهرت لنا الجزر بالمحيط القطبي الشمالي وبالأطراف الشمالية للمحيط الأطلنطي ، كما عانت كل من جرينلند وكندا من الإنكسارات حتى تخلق لنا الشكل الدائري المميز للمحيط القطبي الشمالي ، وأخذ يبرز لنا من الخريطة العالمية (شكل رقم ١٠٢) وكأنه في هيئة عقده خشب مستديره الشكل قطعها منشار وتناثرت حولها بعض من أطرافها الممزقة ١١ أما المقدمات التي تمثلت في مقدمة لوح أوراسيا فهي التي التوت جبهاتها في هيئة عقد وأقواس جبلية *Mountainous Loops and arcs* (١)

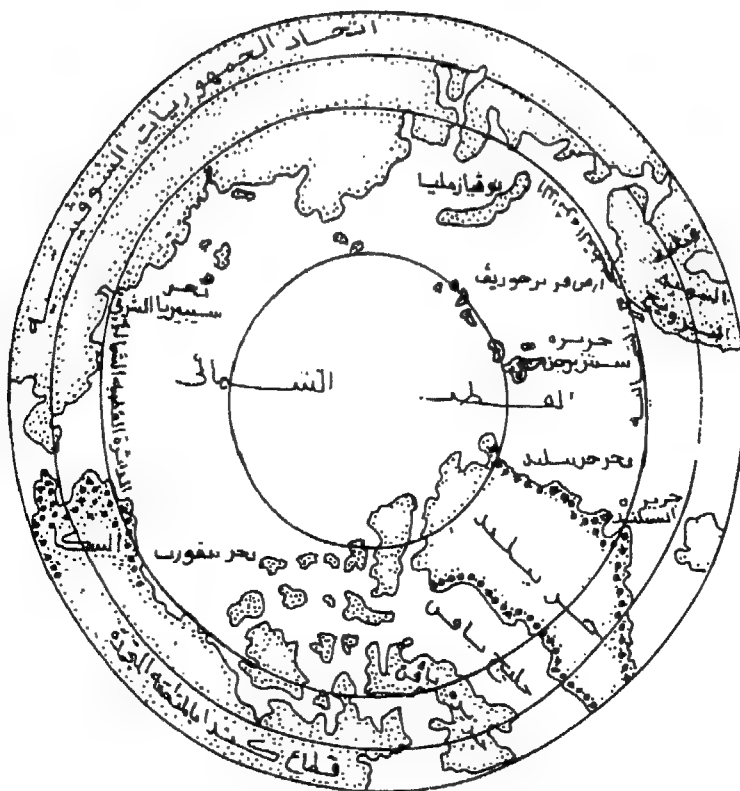
ومن هنا علق (جورج جريجوري) على المحيط القطبي الشمالي ، بأنه شبيه بعجلة لها ثلاثة تروس *Cog - wheel* ثبت مركزها في محور غائر بالمحيط القطبي الشمالي من الكرة الأرضية ، «ويقصد بالمحور الغائر المحيط القطبي الشمالي نفسه » ، والتروس الثلاثة للعجلة هي نفسها القارات الطولية والمزدوجة الامتداد حوله ، طبقاً لقاعدة التقابل الجغرافية *Antipodal Position* (٢)

كذلك أشار الفريد لوثر فجذر *Wegner, A.* (عام ١٩١٠م) إلى أن المحيط القطبي قد نشأ نتاج لحركية القارات أو كتلة (أم الأرض

1- Taylor , F.B ., " Bearing of Tertiary mountain belt on the earth,s Plan " , opcit, P P . 179 - 226 .

٢- انظر : طلعت أحمد محمد عبده ، وحرورية محمد حسين جاد الله ، في أصول الجغرافيا العامة ، ص ٤٥٣ - ٤٦٧ .

أيضاً : طلعت أحمد محمد عبده ، وحرورية محمد حسين جادالله ، في جغرافية القارات ، ص ص ٣٠٨ - ٣٠٩ .



(شكل رقم ١٠٣) مصدر حلسد نصف الكرة الشمالي، حيث
يتنقل في المصادر التالية:

عرب وشرق حریبلند

حزيره سبت زبرجن

متنه حريره السكا.

ويتمناز سميل لونه الى الحضره لاحتوائه على ركائز جليديه .

الكبرى Pangaea (Gr., all Earth «بالنحيايا» ، بشكل سريع مندفع ، فابتعدت عن مهدها القطبي Flight From the Poles أو طارت مبتعدة عن القطب الجنوبي (بول فلخت Polflucht)، حتى تصل إلى القطب الشمالي ، ثم أنكسرت ، فتفككت عنها أمريكا الشمالية متخذة الاتجاه الغربي ، تلى ذلك ابتعاد جرينلاند وبهذا إكتمل تكوين يابس الإحاطة بالمحيط القطبي الشمالي^(١)

إذن أشار تايلور كما زكرنا إلى توالد المحيط القطبي الشمالي نتيجة حركة زحزحة قارية أو كرسيتية أفقيه من الشمال إلى الجنوب بيما أشار فجنز إلي نفس النشأة (أي بحركة زحزحة قارية أو كرسيتيه) ولكنها تختلف في اتجاهها عن تايلور، عندما ذكر أنها حركة تحرك قاري من الجنوب على الأقل من (القطب الجنوبي) ككل إلى الشمال حيث القطب الشمالي، ثم بعد ذلك التفاف اليابس حوله فإذا كانت حركة الجبال الألبية مسؤولة عن نشأة النظام الجبلي في مقدمة لوراسيا ، فإن نشأة القطبي الشمالي معاصرة إذن لها ، وهذه تمتد تقريباً في الميوسين أي أنه ظهر كمحيط منذ منتصف الزمن الثالث الجيولوجي حوالي ٣٨ مليون سنة تقريباً^(٢) .

مساحة المحيط الشمالي وأعماقه:

يعد المحيط الشمالي من أصغر المحيطات الرئيسية على سطح الأرض ، حيث تبلغ مساحته أكبر قليلاً من سدس نظيره المحيط الهندي ، ويلاحظ أن غالبية حوضه مغلق بأكمله باليابس ، وتقدر مساحة المحيط المتجمد الشمالي بحوالي (٤,٧٠٠,٠٠٠ ميل ٢ أو حوالي ١٢,١٧٣,٠٠٠ كيلو متر ٢) . أما

1- Artur & Doris Holmes , " Principles of Physical Geology, opcit, P P . 226 .

2- Richard (H.) Brayant, Physical Geography , opcit, P.207&309.

ويؤكد لنا ما سبق بالطبع وهو والفواصل الزمني بين حدوث الحركة الألبية وبين ظهور وارتباط نشأة جليد الزمن الرابع والبلاتوسين خاصة بواكير أدواره الأولى (كالجزر والمندل .. الخ) . فقد ذكر (ريتشارد براينت) أنه تطابق زمانياً مع مرحلة وصول القطب الشمالي إلى موضعه الحالي بمنتصف المحيط المتجمد الشمالي ، وعندما أصبحت انتاركتيكا مطابقة لمنطقة القطب الجنوبي .

معدل عمقه فهو حوالي ٣,٢٥٠ قدم قدم (٩٩ متر) ويعتبر سهل المحيط الشمالي هو أكبر أجزاء عمقاً حيث يبلغ ٤٦ متر أو ٩١ و ١٥٠ قدم ويمتاز بوجود ممرات بين جرينلند وأيسلند والجزر البريطانية الواقعة بشمال المحيط الأطلنطي الحالي

أهم ظاهرات القاع بالمتجمد الشمالي :

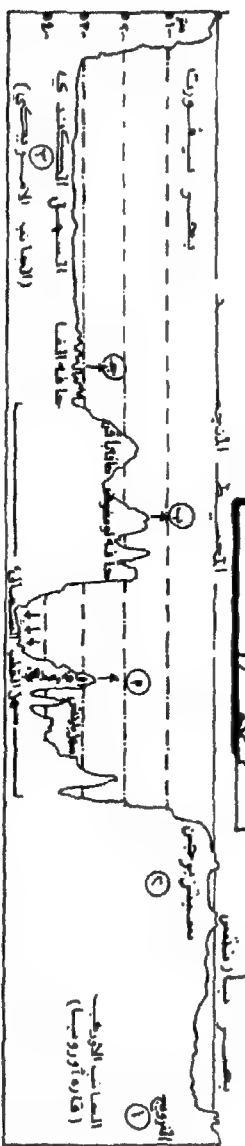
ظل الاعتقاد السائد حتى الفترة السابقة للقرن العشرين يدور حول اعتبار قاعة مئانة حوص واحد كبير ولكن أثبتت الأبحاث التي أجريت عليه في السنوات الحديثة عن طريق استخدام متزايد للالات فائقة الحساسية والدقة Sophisticaed tools مثل رادار كشف أو استطلاع المواقع sonar radar بالمحاث الصوتية ومثل استخدام عينات مستمدة من أعماق مياهه باستخدام كسارات البحث في الحليد Ice Strengthend Research Vessels والغواصات إضافة إلى الطائرات، كل هذه الآلات قادتنا إلى حقيقة تتناقض تماماً مع الحقيقة السابقة عن قاع حوض المحيط المتجمد الشمالي ، فرغم صغر هذا المحيط عند مقارنته بالمحيطات الأخرى ، إلا أنه يتميز بظاهرة قاع مميزة ومتنوعة في آن واحد، ففيه الحواف الجبلية الغائصة مثلاً ، وبه أيضاً تتضح لنا ظاهرة إمتداد الرفرف القاري الذي يتسع شمال أمريكا الشمالية وجرينلند وشمال آسيا وسوف نوضح ذلك كالآتي

١ - الحواف الفقرية الغائصة بالمتجمد الشمالي

يشارك في تقسيم حوض المحيط الشمالي ثلاثة حافات جبلية غائصة :
(أنظر شكل رقم ١٠٣ - المرفق للحافات الفقرية به) .
الأولى هي الحافة الوسطي للمتجمد الشمالي .

The Arctic Mid - Ocean Ridge

وتعد مركز إتساع نشط لأرضية قاع المحيط كما تعتبر جزء لا يتجزأ من

[illegible]

النظام العالمي والرئيسي للجبـال الغائصة ، لذا فهي فرع offset شمالي ممتد لحافة وسط الأطلنطي ، ولقد ساهم نطاق نلسن الأنكساري في أنفصالها عن سلسلة الجبال العظمى والغائصة ، والتي تعرف بحافة لومنسوف بواسطة السهل البحري القطبي الذي يبدو في هيئة أخدود طولي من المياه العميقة التي تحتوي على أكبر عمق تم تسجيله حتى الآن في المتجمد الشمالي وهو ١٥ قدم ويقع قرب القطب الشمالي الجغرافي

إذن نعد حافة الأطلنطي الشمالية وبالذات حافة دولفين إمتداد للحافة الوسطى للمتجمد الشمالي المعروف لنا باسم (حافة لومنسوف)، فما هي تلك الحافة؟

حافة لومنسوف Lomosov Ridge :

هي حافة حلية عائصة في حوض المتجمد الشمالي . وترتفع بمقدار ١ قدم فوق سطح المحيط، لتبرر في مواضع فوق سطح الماء ونشير دراسه الأيروكرو Isochron لها أد عمرها الزمني حديث، بحيث لايتعدى ١ مليون سنة (أي نكوت أواخر الميوسين) بالتحديد الأمر الذي يؤكد لنا إتجاه حدوثه تكوين المحيط الشمالي كما ذكرنا سابقاً (أنظر الخريطة المرفقة شكل رقم ١٣)

حافة ألفا Alpha Ridge :

وعلى الجانب الكندي لحافة لومنسوف يعاود المحيط تقسيم حوضه مرة أخرى من خلال حافة واسعة وبارزة Broad Sweep هي (حافة ألفا) ، التي تعد بمثابة سلسلة جبلية غائصة غير منتظمة ، فحتى فترة متأخرة لنجدها الآن وقد فقدت فعاليتها وأصبحت خاملة inactive بأعتمادها جزء من حافة الجبال العالمية الغائصة ويمتد السهل البحري الكندي ما بين حافة ألفا والساحل الكندي ، باعتباره أكبر أحواض المتجمد الشمالي على الإطلاق ويبلغ متوسط عمقه مايزيد على ١٢٠٠ قدم (أنظر القطاع المرفق للمتجمد الشمالي شكل رقم ١٠٣ ، ١٠٤)

٣- الرفوف القارية بالمتجمد الشمالي :

تعد ظاهرة الرفوف القارية من أبرز الظواهر المحيطية هنا ، فهي تشغل ثلث مساحة الأجمالية ، وبالبعد عن Off السواحل الشمالية البحرية لكل من السكا وكندا وأيضاً جرينلند ، نجد أن إتساع الرفوف القارية يبدو بمثابة أمر معتاد بحيث يتراوح عرضه ما بين ٥٠-١٢٥ ميل ، ولكن بالبعد عن ساحل شمال قارة آسيا فإن إتساع الرفوف يزداد بشكل غير عادي ، حيث يمتد صوب الخارج إلى مسافة تزيد على ١٠٠٠ ميل في أكبر أجزائه إتساعاً وفي مناطق أخرى من شمال آسيا يقل عرضه فيصل إلى أقل من ٣٠٠ ميل، ومن الملاحظ في مناطق اتساعه السابقة أنه يظهر في هيئة مجموعات من الجزر وأشباه الجزر يفصل بينها عدد من البحار الداخلية المتصلة interconnected والتي تتميز بضحالتها ، ومن أوسعها بحر شو كاي Chucki وبحر شرق سيبيريا East Siberian Sea إضافة إلى بحر لايتف Laptev، وهي بحار تتجمد عبره فصل الشتاء القطبي قارس البرودة فتكون عقبة كبيرة Largely inaccessible خلاله أمام أفراد مراكز الأبحاث الجيولوجية والجيوفيزيائية (أو الخاصة بالطبيعية الأرضية) ، خاصة عندما تحاول هذه المراكز أن تبحث في المتجمد الشمالي عن بعض مصادر الثروة الاقتصادية الهامة، باعتبارها أمل أمام الباحثين عنها مستقبلاً خاصة في مجال البحث عن البترول والغاز الطبيعي وغيرها من مصادر الثروة الطبيعية* .

(أنظر شكل رقم ١٠٣ السابق للرفارف القارية بالمتجمد الشمالي) .

- * تم بالفعل اكتشاف حقول بترول مطل على المتجمد الشمالي (في سيبيريا) وهو حقول بترول (برود وهو) الذي يتجمد فيه البترول السائل بالبرودة ، لكن أحياناً ما يذوب البترول إليها بتسخينه أو رفع درجة حرارته ليحجري عبر الأنابيب . الأمر الذي تسبب في أضرار بيئية هناك ، عندما ذاب الجليد حول الأنابيب مكوناً مستنقعات ظهر إلى جانبها بعوض حمى الملاريا ... !! . كذلك اكتشف الذهب في وادي نهر يوكن بالسكا . إذ كانت تلك المناطق مناطق اكتشاف الذهب الأسود والذهب الأصفر !! .

دورة الماء بالمتجمد الشمالي :

رغم تميز المتجمد الشمالي في الواقع virtually بظاهرة الإنفلاق ، ويتنوع ظاهراته التضاريسية ، إلا أنه يتميز أيضاً بعطاؤه الجليدي الدائم Perennial Cover Ice Sheets وكل هذه الظروف متجمعة ساهمت في تميز وتوازن خصائص حركة مياهه إذا قارناها بمياه غيره من المحيطات فالعالية العظمي من المياه التي تتدفق منه وإليه تأخذ طريقها عبر بحر جرينلند باعتباره المنفذ المائي الوحيد والعميق الذي يربطه بعالم المحيطات الأخرى والدليل على ذلك أن حوالي ٨ / من المياه الوافدة والنازحة تمر من المنطقة الممتدة ما بين حرينلند وستربرح Spitsbergen وأقل من ٢ / من المياه سلك المصيو الصحل لبحر بيرج (أنظر شكل رقم ٤ ١ المرفق)

ونمتاز دورة المياه بنظامين مميزين :

الأولى دورة حلزونية : تتطابق مع دورة عقارب الساعة clockwise gyre

وهي تلتزم الجانب الكندي من المحيط أو الواقع شمال أمريكا الشمالية
والثانية دورة قوسية : تتفق أكثر وبشكل مباشر مع البقايا المائية المتسربة Seeping في شكل قوس يعلو التضاريس الضحلة للجانب الآسيوي من حوص المتجمد الشمالي ويبدأ هذا القوس عادةً من بحر شوكاي إلى جزيرة جرينلند ويقلل الغطاء الثلجي عادة من التبادل الحراري بين المحيط والغلاف الغازي بحيث يصل إلى قليل من الدرجات المثوية a few percent إذا قورن بنظيره في البحر المفتوح ، وبالمياه التي تقع أسفل الثلوج مباشرة ، حيث يزيد الاختلاف الحراري وتزداد الكثافة إذا قورنت بسطوح المياه العادية . ويعزي هذا التنوع الحراري أساساً إلى الثلج الذائب والتدفق النهري والتجمد ، وكلها ظروف تؤدي إلى زيادة محلية (إقليمية) في الملوحة . ويفعل الأثر الحراري المرتبط بالثلوج insulating الذي يعزي إلى الشمس فإن المياه تتميز بطبقة باردة دقيقة أسفلها طبقة مائية أكثر دفئاً ، مما يترتب عليه تدفق المياه الزائدة المرتفعة الملوحة

من الأطلنطي إليه وهذه الطبقة المائية الوسطي تمتد من عمق ٦٠٠ قدم أسفل السطح حتى عمق ٣٠٠٠ قدم ، بحيث تصبح أكثر برودة وأعلى كثافة كلما اتجهت عرضياً traverses نحو أحواض المحيط الأكثر عمقا^(١) .

البحار الهامشية المتصلة بالمحيط القطبي الشمالي :

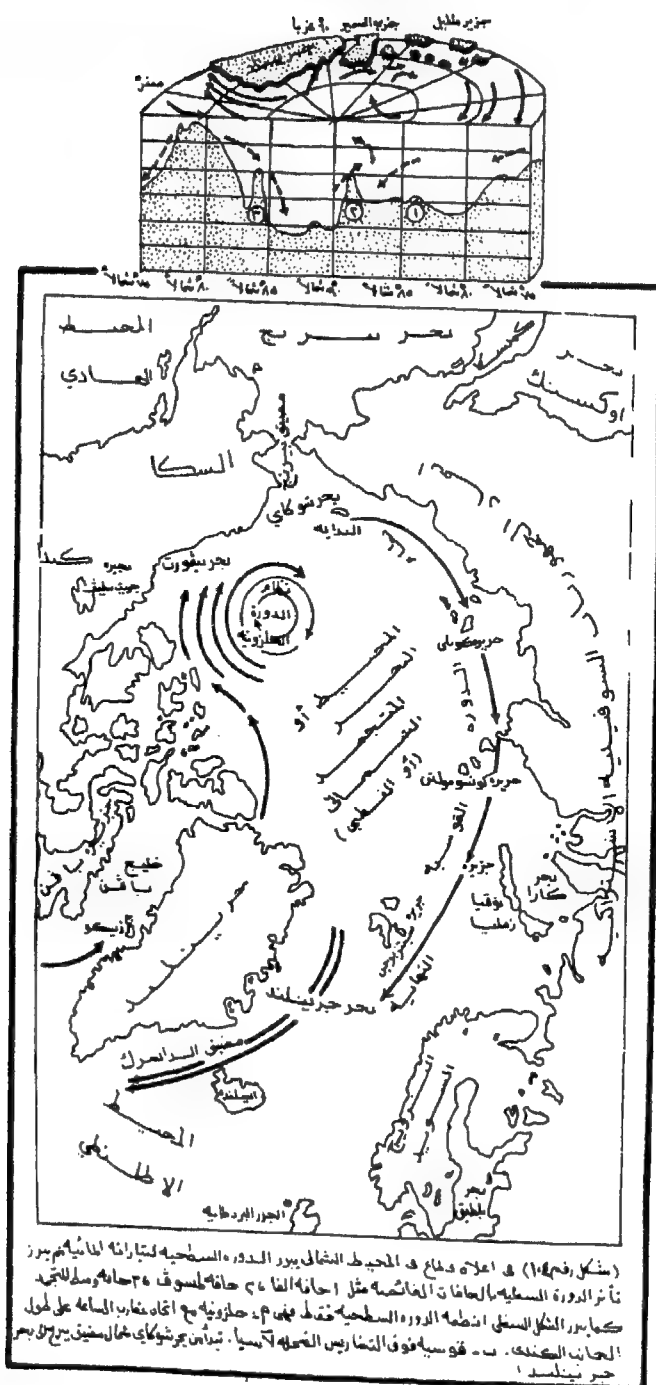
تتركز على طول السواحل الشمالية للقارات المطلة على المحيط القطبي الشمالي كالآتي :

- ١ - بحر ينفورت Beafort sea على ساحل الأسكا
- ٢- بحر شرق سيبيريا ، وبحر لابنف Laptev Sea وبحر كارا Kara sea بين نهري أوب ونوفيا زامليا
- ٣ - بحر بارنتس Barnts sea بين النرويج وجزيرة سبتزبرجن spitsbergen
- ٤ - يوجد عدد كبير من المضائق بين الجمر المختلفة المتناثرة في محيط القطب الشمالي مثل ، مضيق بيرنج الذي قام بدور معبر الاتصالات بين الهجرات البشرية من العالم القديم إلى العالم الجديد ، إضافة إلى السماح بحوالي ٢٠٪ من مياه الهادي بالتغلغل إليه ، ثم مضيق الدانمرك الذي يسهم بخروج أو دخول ٨٠٪ من مياه الأطلنطي إلى المحيط المتجمد الشمالي .

جزر محيط القطب الشمالي:

تنقسم الجزر من حيث النشأة في محيط القطب الشمالي قسمين هما :
جزر القارات أو أطراف القارات الغارقة ، ثم جزر الأنظمة الجبلية الغائصة وفيما يلي أمثلة للنوعين السابق الإشارة إليهما .

1- Mitchell Beazley Atlas ... Ibid, P P . 128 - 129 .



١ - جزر.الأجزاء الغارقة من الكتلة القارية مثل :

أرخبيل جزر شمال كندا وجزر شمال سيبيريا

٢ - جزر الأجزاء البارزة من سلاسل بحرية في قاع المحيط مثل : جزيرة

سبتربرجن وبير ثم جان ماين (انظر شكل رقم ٤ ١ السابق)

الفصل الحادي عشر

البحر الجنوبي (بحر انتاركتيكا)

دراسة إقليمية لظواهر القاع

الفصل الحادي عشر

المحيط الجنوبي

(أو محيط أنتاركتيكا) SOUTHERN OCEAN

دراسة إقليمية لظواهر القاع

يعرف هذا المحيط طبقاً لظاهرة التقابل (أو المتضادات) الجغرافية في مجال تجمع اليابس The Arrangement of land Antipodal Position باسم محيط قارة القطب الجنوبي الجزيرية أو (محيط قارة القطب الجنوبية) The Island Continent Or (Antarctica) The South Polar والمقصود بها أنتاركتيكا (Arctic) التي كانت تقابل في موقعها المضاد قارة (Arctic) (وتتركز في شمال المحيط الأطلنطي وامتدت منه إلى جزء كبير من المحيط الشمالي ، لكنها اختفت الآن بالطبع وحل محلها المحيط القطبي الشمالي ، لهذا عر لهذا عرف هذا المحيط باسم محيط القارة المضادة لآركتس Anti - arctica) التي حرف اسمها إلى أنتاركتيكا (بحيث تحيط موضعاً بالقطب الجنوبي ، الذي يقع بالهضبة (الشرقية لتلك القارة)^(١) .

ومن هنا فإن هذا المحيط شاع عنه أنه محيط أنتاركتيكا The Antarctic Ocean رغم أنه لا يشمل يابس أنتاركتيكا فقط ، بل إنه محيط شامل لكل مياه المحيطات الجنوبية الواقعة قرب جبهة تلك القارة (أي بقايا الهادي ، والأطلنطي ثم الهندي) ، والتي تحدد بدايته فلكياً باستخدام دائرة العرض الجنوبية ٥٥ درجة

1- J . W . Gregory, Physical And Structural Geography , " opcit , P P . 16 - 17 .

أيضاً انظر :

طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسن جاد الله ، في جغرافية القارات ، ص ٣٠٩ ، ص



جنوباً في نصف الكرة الجنوبي بالطبع !
كما عرفه ميشل نازلي باسم المحيط الدائري Circum-polar Ocean
لإحاطته بانتاركتيا^(١) إحاطة كاملة حتى أنها عرفت بالقارة القطبية والجزرية معاً!

مساحة المحيط الجنوبي :

مساحة المحيط الجنوبي بحوالي ١٣٥١٣ ر ميل مربع (أي ٢١ مليون كم^٢) ، هذا ويوجد جزء مجعد منه بصفة دائمة (مقداره ١٥٤ ر ميل^٢ أو ٤ مليون كم^٢) في نهاية فصل الصيف
كذلك تشعل فارة إنتاركتيكا من هذا المحيط مساحة كبيرة ، بحيث قدرها العلماء بحوالي ١٤ مليون كيلو متراً مربعاً (أو ما يوازي ٥ مليون ميل مربع)^(٢) ونعتبر مصدراً لحديد الياس الذي ينوالد منها ويتسرب إلى المحيطات الجنوبية . عندما يكسر عدد هوامشها وينساقط إليه طافياً فوق مياهها تماماً كما هو الحال في جليد ياس نصف الكرة الشمالي ، الذي ينوالد قرب سواحل شمال كندا وشمال الاتحاد السوفيتي السابق^(٣)

كيف ومتى تكون محيط انتاركتيكا ؟

أشارت دراسات تايلور (١٩١ م) Taylor و F B - عرضياً بالطبع - إلى نشأة المحيط الجنوبي عندما رُبط بين تحرك كتلة جندوانا في هيئة كتلة ياس ضخمة وطافية Immense Rafts متجه من القطب الجنوبي إلى خط الاستواء ، مخلفة وراءها أو فيما بين أجزاءها أحواض محيطية لجنوب المحيط الأطلنطي والهندي . الأمر الذي تلاه ارتفاع الجبال الالتوائية في مقدماتها^(٤) . وبهذا أعطانا فكرة أولى عن نشأة هذا المحيط بالتباعد القاري عنه .

1- The Mitchell Beazley Atlas , opcit , P 169 .

2- Collins Double Book , " Encyclopedia & Dictionary " opcit P 172

انظر

3- Tony Crisp , " The Active Earth Glaciers " , opcit , P 8 .

4- Taylor, F. B ., " Bearing of Tertiary mountain belt on The earth's Plan , "

Bulletin of Geological Society of America, opcit , P P . 179 .

كما ظهرت الفكرة ثانية عند «فجنر» وكانت فكرة مطابقة لفكرة تايلور Analogous Idea ، في مجال حديثه عن مفهوم الزحزحة القارية Wegener's Concept of Continrntal Drift (عام ١٩١٥م) ، خاصة عندما تصور العالم في العصر الكربوني . وهو متقارب إلى حد كبير مع تصور سيندر (١٨٥٨) Snider - بأن قاراته الجنوبية - كإفريقيا وأستراليا كانتا تحصران فيم بينهما Tucked in كل من كتلي الهند واثارتكتيكا ، مع التفاف قرن أمريكا الجنوبية حول انتاركتيكا ، وهكذا عرف هذا التجمع لديه باسم التجمع الجنوبي لأطراف بالبحايا . وكان القطب الجنوبي للعصر الفحمي آنذاك قرب ساحل جنوب إفريقيا الحالي في ديربان Durban لكن هذا التجمع أصابه التصدع والتفتت Fragmentation by rifting ثم اندفعت بعده الكتل الياسة ، (اندفاعاً منفرداً أو منفصلاً drifting apart of the individual masses ^(١)) ولقد نتج عن ذلك ظهور المحيط الجنوبي على مراحل وهي

أولاً : تفكك القارات الجنوبية السابقة unfold ، في الزمن الجيولوجي الثاني (أو الميزوزوي) أي بعد العصر الفحمي رغم أن «سيندر» حدد ذلك وأرخه بفترة أقدم هي العصر الفحمي نفسه لكن أجمع كل من (دايلي وتايلور) على «الكريتاسي». ونحن نظن أن هذا أمر بعيد الاحتمال علمياً؛ لأن الغمر البحري في الكريتاسي كان واضحاً بحواف وقلوب القارات، وهو الذي مهد بإرساباته الضخمة فيما بعد لحركة الالتواء التكتوجيني الألبية ، فلو كان الأمر كذلك لكانت حركة الالتواء هذه على حواف قارات العالم فقط وليس بداخلها كما هو الحال في الكورد يللريا الأوراسية مثلاً ! .

ثانياً : اندفعت كتلة القارة الأم (بالبحايا) مبتعدة عن القطب الجنوبي . فاتجهت الأمريكيتان صوب الغرب ، والقيت إفريقيا عرضياً Lay athwart نحو

١- انظر : طلعت أحمد محمد عبده وحورية محمد حين جاد الله ، في جغرافية القارات ، المرجع السابق ، ص ص ١٤٩ - ١٥٤ .

خط الاستواء والتحت الهند بشدة مع قارة آسيا Tightly wedged ثم تقدمت استراليا ونيو غينيا شرقاً نحو الباسفيكي من خلال تحرك جزر باندا وكأنها عملية طيران بعيدة أو مبتعدة عن القطب Flight From the poles وظلت انتاركتيكا راسية Stranded على «صدر القطب الجنوبي»

ثالثاً : شأ لنا وتواجد المحيط الجنوبي واستمد كتلة مائه من بقايا المحيطات الجنوبية ، وعانت انتاركتيكا الآن من هجرتها إلى القطب بعد أن كان في ساحل جنوب افريقيا ودليل ذلك نبره لنا خرائط فجرر الثلاثة السابقة وخرائط التجمع القاري القديم ، إضافة إلى خرائط هجرة القطب الجنوبي التي وضعها له كريس K M Creer (لعام ١٩٦٥ م) وهذا ما أكدته الآن نظرية الصحائف التكوينية بالاستناد على حافة انتاركتيكا التي على طولها يتم للآن اتساع هذا المحيط^(١)

ظواهرات سطح القاع بالمحيط الجنوبي :

يتميز الرفوف القاري لانتاركتيكا بضيقه بصفة عامة إذا ما قارناه بنظيره الذي يرتبط بغالبية القارات ، كما يتميز بعمقه الشديد بحيث يقع على عمق يتراوح ما بين ١٢ - ١٦ قدم ، إذا قارناه في هذا المجال بالرفوف القاري الواقع شمال غرب القارة الأوربية الذي يقع على عمق ٦ قدم فقط

أولاً : ظاهرة المنخفضات :

ويتميز هذا المحيط بوجود منخفض عام بين الحافة الخارجية للرفوف القاري وبين نهاية المنحدر القاري الذي يرتفع نحو اليابس ، ويلاحظ امتداد المنخفضات في هيئة نطاقات طولية موازية للساحل ربما تختفي عن طريق انكسار القشرة التي ترتبط بالتوائها لأسفل تحت ثقل الحمل الجليدي واسع الامتداد على القارة ، وتشير أبحاث أخرى إلى نشأتها بأنها كانت نتاج ركام جليدي دفع نحو الحواف

1- Richard Brayant, " Physical Geography , P . 12.

الخارجية للقارة بواسطة غلافاتها الجليدية التي ترجع إلى فترات رمنية طويلة مما ترتب عليه وقوع الأحواض المحيطية خلفه على عمق يتراوح ما بين ١٣ - ١٦٥٠٠ قدم ، يحدها نحو الشمال نظام الحافة الوسطى midocean - ridge

ثانيا : ظاهرة المرتفعات الغائصة :

تعرف الحافة السابق الإشارة إليها باسم «الحافة الوسطى» تلك التي نتمتع إلى حافات أخرى تتجه إلى كل من الأطلنطي لتعرف بحافة وسط الأطلنطي السابق دراستها، وإلى المحيط الهندي (لتعرف بحافة وسط الهندي) وأيضاً إلى الباسفيكي (وتعرف بمرتفع انتاركتيكا الباسفيكي) ، فتساهم بانقسام قيعار المحيطات السابقة إلى أحواض غائصة عن طريق امتداد الحافات بين القارة الجنوبية وأمريكا ، وبين كريجولن Kerguelen وتسمانيا ، وبالتعمق تتواجد الأحواض المحيطية شمال الحافة الوسطى مع تميزها بقنوات عميقة تتجه صوب الجانب الغربي للأطلنطي والشرقي من الهندي

التيارات البحرية بالمحيط الجنوبي :

في المكان الذي تشغله قارة انتاركتيكا الآن ، وجد تيار مائي يتجه حولها من الغرب إلى الشرق تبلغ سرعته عند خط عرض ٥٠ درجة جنوباً حوالي ١٥ سم في الثانية وقد لوحظ أن الأجسام الطافية في مياه هذه العروض تتحرك شرقاً بمعدداً ٨ أميال يومياً ، كما تستغرق رحلة هذه الأجسام حوالي ٣ ، أو ٤ أو سنوات لتتم دورة كاملة حول القارة الجنوبية هذا ويدور ذلك التيار بانتظام حول هذه القارة (ولكن بمسار يتغير أحياناً تبعاً لتضاريس قاع المحيط الجنوبي) مثل تحول التيار عن مساره عند بعض الحافات الغائصة والتي يبلغ عدد ما يعترضه منها ٥ حافات . (انظر شكل رقم ١٠٥ السابق) .

وكقاعدة عامة فإن التيارات المائية السطحية أو المندفعات* لا يتحدد مسارها الأساسي إلا بالرياح ولكن دراسة المحيطيين الشمالي والجنوبي في هذا المجال تشير إلى ارتباط حركة التيارات المائية أساساً باختلاف الكثافة بين الأقاليم الدفينة والساردة ، أو بين الأقاليم ذات البحر المرتفع والتساقط الغزير أيضاً ، ويخلق هذا كله عطاءً مركباً للرياح السائدة

فسيما بين دائرتي عرضي ٤ - ٥ جنوباً يقترن هبوب الرياح بتقدم أو نوع دائم لسحبضات الحوية التي تتحرك عادة من العرب للشرق حول دائرة المحيط الجنوبي* ولكن إلى الجنوب من دائرة العرض ٥ جنوباً فإن الرياح تختلف شكل واضح ، بحيث يجد حوب دائرة العرض ٦ جنوباً الرياح الشرفية و القطبية. سيما إلى الجنوب من دائرة العرض ٦ جنوباً فإن اتجاه الرياح نحو العرب . ويعلو فوق تلك المياه التيارات المائية الباردة وفي اتجاهها نحو الشمال في هبته طبقات مائية سطحية . وأخرى عميقة تتوازن عن طريق نوع المياه الدافئة صوب الجنوب في هيئة (كتل مائية وسطى) تلك التي عن طريقها يتم حفظ التوازن المائي^(١)

ففي النصف الشمالي من المحيط الدائري Circumpolar Ocean تهب المياه في حركة عامة صوب الجنوب إلى عمق ٦ قدم ولكنها ترتفع بقوة عند عتبة the threshold مقدمات انتاركتيكا لعدة مئات قليلة من الأقدام على السطح ، حيث ينتشر overlying وجود عمود من المياه الباردة يتراوح عمقه ما بين ٦٥ - ١ قدم ويعرف مثل هذا النطاق الانتقالي الحاد باسم (الجبهة القطبية) ، The Polar Front .

- * سوضح فيما بعد المقصود بالفرق بين المندفعات والتيارات البحرية عند الحديث عن حركة مياه البحار والمحيطات
- * يتسبب هذا في نشأة تيار رئيسي دائري حول القارة الجنوبية من الغرب للشرق مع نأثره بسواحلها ويمد المحيطات الجنوبية بشعب من التيارات الباردة .

١ - The Mitchell Beaaley Atles , Ibid , P P . 168 - 169 .

ما هي الجبهة القطبية :

إنها تحدد خط العرض الذي يرتبط به هبوط المياه السطحية لانتاركتيكا أسفل المياه شبه القطبية الأكثر دفئاً ، لذا يرتبط النطاق السطحي أو جبهة انتاركتيكا بارتفاع فجائي لدرجة الحرارة السطحية يقدر بحوالي درجتان أو ثلاث درجات مئوية إضافة لارتباطه بتنوع هائل للبلانكتون المرتبط بالتوازن القائم بين التيارات المائية العميقة والتيارات القاع ، الأمر الذي ينتج عنه تثبيت البلانكتون في موضعه داخل نطاقات ضيقة محددة، مع مراعاة وجود اختلافات صغيرة ربما ارتبطت بهجرة الدوامات والشنيات^(١) الناتجة عن الاضطرابات الجوية

إقليم الاختلاط المائي :

ويقع إلى الشمال من الجبهة السابقة إقليم اختلاط مائي شديد تهبط فيه مياه انتاركتيكا وتختلط مع المياه الدافئة التي تأخذ بالتقدم في شكل تدفق مائي سطحي .

وبالابتعاد قليلاً نحو الشمال بمقدار ١ درجات عرضية « تتواجد جبهة أخرى »، بحيث تمتد بين كتل المياه شبه القطبية وكتل المياه شبه المدارية وهكذا نادراً ما يظهر بينهما حد مميز لتيار مائي شديد ، إذ أنه غالباً ما يحدد على السطح وبعد بمشابة نطاق انتقالي بين المياه ذات الأصل الجنوبي والأكثر دفئاً كما أن المياه الأكثر ملوحة تعد من سمات العروض الدنيا .

ظاهرة تجمد مياه المحيط الانتاركتيكي ودلالاتها القطبية :

ذكرنا سابقاً أن مساحة المحيط الانتاركتيكي تقدر بحوالي ١٣ر٥ مليون ميل^٢ (أي ٣٥ مليون كيلو متراً مربعاً) ، ويتجمد أكثر من نصف مساحته

١- الشنات الناشئة عن تعرج حواف القارة نفسها ، مثلاً الهضبة القاعية لنيوزيلاند تساهم في انحراف التيار الدائري فيدخل بحر تسمان ، وسواحل جنوب أفريقيا تجعله يدخل المحيط الهندي ، انظر :

أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، الدار القومية للطباعة والنشر، الاسكندرية ، ١٩٦٤ . ص

تقريباً (حوالي ٨ مليون ميل ٢ أي ٢١ كيلو متراً مربعاً) خلال فصل الشتاء بينما يظل حوالي (١٥ مليون ميل ٢) متجمد في نهاية فصل الصيف ، ولهذه الاختلافات الكبيرة في امتدادات الغطاء الثلجي ، أثر عميق على نقل الحرارة والرطوبة للغلاف الغازي، ولهذا أثره أيضاً على الرياح والتساقط والأنظمة المناخية ، ومثل هذه التداخلات المناخية السابق الإشارة إليها لم تعرف تفاصيلها العلمية حتى الآن !

- إذ أن هناك دليل ample عن الاختلافات الإقليمية والعامة فيما يتعلق بالغطاء الثلجي بين عام وأخر

- إضافة إلى بعض الإيضاحات الخاصة برحرة وامتداد الغطاء الثلجي في جانب واحد من حواف القارة

- كما أن طرق (دراسة الجليد الحزري أو نكتيكاتها) The ice- island technique وهي التي ترتبط سمو جليد البحار قد تم تطبيقها بنجاح في القطب المتجمد (أي المحيط الشمالي كما لم ترل عشوائية في انتشاركتيكا باعتبارها قارة تتميز بالتباعد المكاني وتشاهد تحركات أعنف للجليد الذي لا يمكن من خلاله القياس أو التنسؤ بحركة زحرجة المواقع المرتبطة بعلامات بشرية manned أو Posts في مدى جزء كبير من العام*

* العلامة البشرية هي العلامات التي تكون في هيئة خوابير مثبتة في مجرى النهر الجليدي أو الثلجة يضعها الدارسون بغية قياس مقدار تحرك الجليد في خلال العام أو أقل - انظر في هذا المجال :

Tony Crisp, The Active Earth Glaciers, P P. 11 - 12 .

التعليق على نشأة المحيطات

أولاً: يلاحظ من ترتيب تاريخ نشأة المحيطات (أو الكربولوجي)
Chronology الآتي :

(أ) إن أقدم المحيطات ظهوراً ، طبقاً لنظريات الشاة من جهة ، كنظرية انفصال القمر عن الأرض ، ونظرية الزحزحة القارية . ونظرية الصحائف التكتونية ، وطبقاً لمحاولات إعادة ترميم أو استعادة كتلة القارات الأرضية المجمعة (بانجايا) Reconstructions of Pangaea التي أجراها فردياً كل من

- دي توا Du Toit (عام ١٩٣٧ م)

- ووارن كاري Warren Careys (عام ١٩٥٨ م)

- تيس ولسن Tuzo - wilson (عام ١٩٦٣ م)

- ثم التي أجراها ثنائياً ، كل من سميث وهلام A. Hallam & G

Smith (عام ١٩٧٠ م) بالكمبيوتر وتلاهما ثنائياً أيضاً ، كل من تارلنج D H Tarling. ولستر كينج Lester King (عام ١٩٧٣ م) كما سبق أن أوضحنا هو المحيط الهادي أو محيط البنثاليسا ، ودليل ذلك ، أن أقدم صخور الأرض الرسوبية ، طبقاً لأقدم عيناتها ، التي ظهرت في غربي جزيرتلنده ، والتي يناهر عمرها الزمني ٣٨٠٠ مليون سنة مضت ، وأن الأرض تكوت قبلها بحوالي ٨٠٠ سنة مضت ، إنما هي صخور رسوبية نتجت ع تعرض صخور كوكب الأرض النارية إلى تعرية مائية شديدة بواسطة الأمطار المتكاثفة من كتلة السحابة الغازية الأرضية القديمة ، وكان نتاج تلك الأمطار أيضاً تراكم مياهها في الخوض الأكبر للمحيط الأقدم ألا وهو المحيط الهادي .

(ب) أن المحيط الأطلنطي كان صدعاً جنينياً يعتبر الإرهاصة الأولى أو طليعة الأطلنطي الجنيني The Proto Atlantic ، شق أساساً في كتلة ما قبل أو شبه الجوارسي الهضبية الصخرية Pre - Jurassic Rockall Plateau التي تمثلت في القارات المحيطة به سواء في العالم القديم (أوروبا ، إفريقيا ، شرقاً ، أو الأمريكتين غرباً) وحدث هذا الصدع أولاً منذ ٢٠٠ مليون سنة في وسط

التاريخ لنشأة المحيطات

تاريخ نشأة المحيطات					الحركات البانية للمجبال في أوروبا	تاريخ البداية مقدرة بملايين السنين	العصر الجيولوجي Epoch or Age	الزمن الجيولوجي Era
الشمالي	الجنوبي	الهندي	الاطلنطي	الهادي				
محيط اليايس القطبي (٥)	محيط ارتحال أو هجرة بانجيا عنه (٤)	أخذ شكله الحالي (٣)	أخذ شكله الحالي (٢)	لا زال يحاول أخذ شكله الحالي (١)	البية Alpine	١ سنة	هولوسين	الكاييبوري Cainozoic (رمن الحياة الحديثة)
						٢	بلايستوسين	
						٧	مليوسين	
						٢٦	ميوسين	
						٣٨	أوليغوسين	
						٥٥	أيوسين	الميروروي Mesozoic (الحياة الوسطى)
						٥٦	بالايوسين	
						١٣٥	كريتاسي	
					هرسنيه Hercynian	١٩	جوراسي	الباليوروي Palaeozoic (زمن الحياة القديمة)
						٢٢٥	ترياسي	
						٢٩٠	برمي	
						٣٤٠	فحمي	
						٤٠٠	ديفوني	
					كاليدوني Calédonian	٤٣٠	سيلوري	
						٥٠٠	أوردفيسي	
						٥٨٠	كمبري	
					حركات التراشية قديمة (كراتوجينية)	٣,٥٠٠	أقدم الصخور	ما قبل الكمبري Pre- cambrian
						٤,٥٠٠	أصل الأرض	

الأطلنطي الشمالي ، ثم تلاه انفتاح الأطلنطي الشمالي ، وتلى ذلك امتداد الصدع جنوباً إلى أن أخذ الأطلنطي شكله الحالي منذ ٣٥ مليون سنة مضوا (أي في الأليجوسين أو الزمن الثالث الكاينوزوي) إذن بداية تكوين الأطلنطي هي منتصف الزمن الجيولوجي الثاني أو الميزوزي ، وإتمام شكله في منتصف الزمن الجيولوجي الثالث تقريباً (جدول التأريخ لنشأة المحيطات)

(ج) نشأ المحيط الهندي منذ ٧ مليون سنة مضوا (أي بداية الرمز الثالث) ، برحيل الهند من جنوب خط الاستواء ، ونتيجة ذلك تأثيرها العميق في إتمام الحركة الأوروغينية (أو التكتوجينية) التي نسسبت في شاة جبال الهملايا من خلال الحركة الألبية الثالثة ومنذ ٣٦ مليون سنة مضوا (أي بداية الأليجوسين أو منتصف الزمن الثالث أيضاً) أخذ الهندي شكله الحالي وأصبحت الهند أعلى من خط الاستواء بقليل ومدار السرطان شماله

(د) نشأ المحيط الجنوبي نتيجة ارتحال أو انعقاد كتلة أم الأرض الكبرى عن القطب الجنوبي وهذا بالطبع في البدايات الأولى لتحطم بانجيا ، وذلك في العصر الفحمي (أو ما قبله بقليل) أي منذ ٤ مليون سنة تقريباً فكأن عمره ضعف عمر الأطلنطي ، وخمسه أضعاف عمر الهندي ، وبالطبع أخذ شكله الحالي بعد ارتحال الهند وأستراليا عن انتاركتيكا وكذلك انفصال وابتعاد إفريقيا وأمريكا الجنوبية عنها

فإذا كان الأطلنطي قد أخذ شكله النهائي منذ ٣٥ مليون سنة مضت ، واتخذ الهندي شكله الحالي منذ ٣٦ مليون سنة مضوا ، فإنه بالطبع نفس الوقت الذي أخذ فيه المحيط الجنوبي شكله الحالي وربما يكون بعد ذلك بالنسبة لأمريكا الجنوبية ، التي بتحركها شمالاً وغرباً كونت النظام الجبلي التكتوجيني الممثل في جبال الإنديز الطولية الغربية وهذا يؤكد ارتباطها بالحركة الألبية الثالثة ، الأمر الذي يعني معاصرته للزمن الثالث أيضاً ، وقرب الإليجوسين ! .

(هـ) أما المحيط الشمالي فهو أحدث المحيطات ظهوراً ، لأنه نتاج لتجمع كتل الياس القاري الراحلة من القطب الجنوبي إليه ، لتكون حلقة يابسة شبه متكاملة حوله (إلا في بعض المواضع الضيقة كالممرات المائية كما أشرنا) ودليل ذلك أن حركة القطب الشمالي اتخذت سبباً من أسباب التغيرات المناخية الجليدية للزمن الرابع أو البلايستوسين كما رأينا سابقاً

ثانياً : من حيث التكوين ، فإن المحيطات تكونت بالاستئناق من محيط أوحده له وزنه المساحي الكبير ١٦٦ مليون كم^٢ (ألا وهو المحيط الهادي) ، وأن تكوين المحيطات وخاصة الأطلنطي إنما يعري إلى تأثيره بنوع عنيف من الحركات التكتونية (هي الحركات الكيماتوجينية Cematogenic Movements أو الترسمية) التي أصابت كتل القارات الصلبة القديمة على الأقل في ناضي الأمر وبدا ذلك واصحاً في صدع الأطلنطي الوليد ثم تصدع الكتل القارية الصلبة كاستراليا ، وشبه القارية كالهيد ، عن أفريقيا وأمريكا الجنوبية وانتاركتيكا ليتخلق عهما المحيطين الهندي والجنوبي ثم تدخلت الحركات التكتونية في إتمام سواحل بعض المحيطات ، فالمحيط الهندي تأثر جانبته الشمالي والشمالي الشرقي بالحركات التكتونية الألبية مثلاً ، وكذلك تأثر بها المحيط الجنوبي في نطاق المرتفعات الجبلية الغربية لانتاركتيكا . وهكذا تكونت المحيطات بفعل الحركات التكتونية (الكيماتوجينية أولاً ، ثم التكتونية ثانياً) .

ثالثاً : من ناحية التكوين الخاص بالصفائح التكتونية Tectonic Plates فإن المحيطات تتكون ولا تزال تتكون حتى وقتنا الحالي ! بدليل الآتي :

- ١- أنها تتسع على كلى جوانب قيعان المحيطات المجاورة للحافات الجبلية الغائصة التي هي في الواقع صدع طولي ؛ تندفع على جوانبه الالفا البركانية ، وينطبق الاتساع على الأطلنطي ، والهندي والمحيط الجنوبي .
- ٢- أن هناك بعض المحيطات التي ستنوالد بالاتساع كالمحيط المرتبط بأخدود البحر الأحمر الحالي .

٣- أن الاتساع ليس على الدوام صفة لتكوين المحيطات ، بل هناك استثناء واضح في حالة المحيط الأكبر، ألا وهو «المحيط الهادي» الذي على حساب انكماشه المساحي تتسع وتتكون المحيطات الحالية والمحيطات المقبلة ^١ وأبعداً : أن أغلب الأشكال الهندسية التي تغلب على تكوين المحيطات الحالية إنما هو الشكل الدائري أولاً ثم المثلثي ثانياً ، وربما يتضح لنا نموذج الشكل الأول أو الدائري في المحيط الهادي، ثم في محيط التجمع اليابسي القطبي أو المحيط الشمالي ، وأخيراً في المحيط الذي شاهد الاقتراف الساسي للكتل القارية الستة مع احتفاظه بوحدة منها (انتاركتيكا) وهو المحيط الذي يدور حولها لجعلها قارة جزرية تماماً كما هو الحال في القارة الأوفيانوسيه (استراليا) . وبالطبع هو المحيط الجنوبي .

أما الشكل المثلثي فهو يغلب على المحيط الهندي ثم أحياناً ما يغلب على المحيط الهادي فنراه مرة أخرى وكأنه محيط مثلثي يغلب عليه الاستدارة بينما لا يوجد الشكل المثلثي إلا في الأطلنطي الشمالي ، لكننا نراه يغلب عليه الشكل المستطيل بعامة من شماله حتى جنوبه مع مراعاة صيقه في منطقة الوسط ما بين ساحل غرب أفريقيا (عند ليسيريا) وساحل شرق أمريكا الجنوبية (عند رأسا سان روك) .

وهكذا غلب على المحيطات أشكال هندسية (الغلبة فيها للدوائر ، والقلّة فيها للمثلثات أو المستطيلات)

فهرس الأشكال

رقم الشكل	موضوعه
١	- غلبه المسطحات المائية (للمحيطات والبحار) على سطح كوكب الأرض
٢	- «وجعلنا من الماء كل شيء حي» ، نعد البحار والمحيطات المهد الأول للحياه
٣	- جدول التتابع الحيولوجي للحياة طبقاً للحفريات (المستحاثات والمتحجرات)
٤	- جدول الغمر والحسر البحري
٥	- سيم البحر بهاراً على السواحل القارية (من المحار والمحيطات نحو اليابس
٦	- شكل محيطي يبرز الدورة الهيدرولوجية ، ومياه البحار والمحيطات كاهم مصدر للمياه العذبة من خلال الدورة الهيدرولوجية .
٧	- تشير دراسات « إيكشتند » الانثروبولوجية أن موطن النشأة الأولى لسلالات الإنسان العاقل هي منطقة التركستان الروسية
٨	- إجمالي الأشعاع الشمس (معدل) الذي يستقبله سطح الأرض (على اليابس القاري ، وعلى المحيطات خلال عام مقدره بالسعر الحراري لكل سنتيمتر مربع للعام .
٩	- استخدام العمليات الطبيعية في إستخلاص المياه العذبة من مياه البحار والمحيطات المالحة .
١٠	- توزيع محطات تحليه واستخلاص المياه العذبة من مياه البحار

رقم الشكل	موضوعه
	حول سواحل الجزيرة العربية
١١	- مصايد الأسماك العالمية (وتتطابق مصايد الأسماك مع أقاليم العالم السكانية)
١٢	- يوضح الرفرف القاري فهو نتاج للنحت بعاملتي الأمواج والتيارات البحرية والانكسارات
١٣	- الهرم الغذائي ، وأساس بناءه الغذائي من البحار والمحيطات
١٤	- نماذج لأسماك (السطح ، والقاع) ، وارتباطها بالأعماق المائية
١٥	- نماذج للرخويات (الأويستر ، الأسكويد ، الأخطبوط)
١٦	- نماذج لعائلة القشريات (كابوريا ، جمبري ، صغير وكبير ، استاكوزا)
١٧	- نماذج من ثدييات البحر (حيتان ، ودلافين)
١٨	- عائلة الفقم (ذات الأقدام الزعنفية) ويقوم الأسكيمو بصيدها والانتفاع بلحومها وشحومها وجلودها
١٩	- نسب الملوحة في عينه من مياه البحار والمحيطات
٢٠	- أهمية البحار والمحيطات في ارتباط البترول بمياهها
٢١	- ظل ولم يزل البحر المتوسط مركز جذب للغواصين ، حيث يعتبر بالنسبة لهم كنزاً .
٢٢	- خريطة للمدينة القديمة (لبورت رويال) في جاميكا قبل تعرضها لزلزال عام (١٦٩٢م) .
٢٣	- وخريطة للتجمع البنيوي لجزر الهند الغربية في ثلاثة مجموعات (قارية ، بركانية ثم مرجانية) .
٢٤	- تطور مفهوم البحار السبعة (قديماً ، وفي عهد الأغريق وما بعد

رقم الشكل	موضوعه
	(الأغريق
٢٥	- أهمية البحار والمحيطات كحدود سياسية دولية
٢٦	- توزيع البحار الجيولوجية القديمة (أو الجيوسنكلير)
٢٧	- أنواع البحار العالمية (داخلية أو قارية ، بحار مفتوحة أو شبه داخلية ، ثم البحار ذات التصريف المائي الداخلي)
٢٨	- أمثلة عامة للمضايق المائية من المحيطات العالمية
٢٩	- أ - مثال للمضيق أو الممر (مضيق فلرده ويوكتان ، ثم مضيق ماجلان)
٢٩	- ب - أمثلة أخرى للمضايق أو الممرات المائية (سمسور ودرديل ، كوريا)
٣	- أ - نماذج لبعض الخلجان يتضح منها التعريف الشكلي للخليج (طوله أكبر من عرضه)
٣	- ب - نماذج لبعض الخلجان تؤكد التعريف الشكلي للخليج ، مع ملاحظة أن الخلجان الأصغر حجماً تعرف باسم الشروم .
٣١	- أ - الحقائق الكامنة خلف الأساطير البحرية (مجموعة من الكائنات البحرية التي سجلها لنا « أرسطو » و « أو ليس ماجينوس »)
٣١	- ب - كتب « القس بليني » وهو معلم روماني عن مصادقة الإنسان للدولفين ، كما سجل لنا كرسطوفر كولومبس وجود عرائس البحار .
٣٢	- ناقوس الغوص الخشبي الذي استخدمه الفلكي البريطاني آدموند هالي (عام ١٦٩٠م)

رقم الشكل	موضوعه
٣٣	- يوضح نمو قارات العالم الحالية حول عقد بويه قديمة
٣٤	- تشير نظرية الضغط الجوي ، أن الضغط البارد الثقيل ضغط على سطح الأرض وهي في حالة رحوه فكون فجوات (أحواض المحيطات) .
٣٥	- النظرية التتراهيدية (للمنشور الثلاثي ذو الأربعة أوجه)
٣٦	- أ - محاولة جريشة « لدى توا » أجراها (عام ١٩٣٧م) بالاستناد على إلتواءات الكيب و إمتدادها إلى أمريكا الجنوبية والجانب الشرقي لآستراليا
٣٧	ب (١ ، ٢) محاولة « وارن كاري » لإستعاده تركيب جندوانا لاند (عام ١٩٥٨م) ومحاولة « تيزولس » (عام ١٩٦٣م) لنفس القارة مع استخدام حافة وسط الأطنطي
٣٨	ج - محاولة أكثر حداثة أجريت على يد كل من سميث وهلام (عام ١٩٧٠م) باستخدام الكمبيوتر لاستعاده شكل التجمع القاري القديم .
٣٩	د - إستعاده شكل جندوانا ، مع رصد حركتها باتجاه مضاد لمركز الجذب المغناطيسي (أي صوب الشمال) .
٤٠	- محاولة لستركينج (عام ١٩٧٣م) بالاعتماد على دليل جيولوجي (الحزام الجبلي الألتوائي) .
٤١	- تشابه الأراضي المواجهة لسواحل الأطلنطي (باستخدام الأيزوكلين) .
٤٢	- خرائط فجنر الثلاثة (أواخر العصر الفحمي ، تباعد بانجايا في الأيوسين ، ثم محيطات العالم في بداية البلايستوسين) .

رقم الشكل	موضوعه
٤٣	- نقاط الانطباق الأربعة علي جانبي الأطلنطي بداية من شماله حتى جنوبه (وهي أ ، ب ، ج ، د) و (أ ، ب ، ج ، ثم د) والأوروكلين
٤٤	- الأدلة الحيوية على اتصال القارات الجنوبية (بقايا جندوانا لاند)
٤٥	- تصور تشابه القارات أواخر العصر الكربوبي بالاعتماد على الدليل المناخي القديم الذي أمكن التوصل إليه (عام ١٩٢٤م)
٤٦	أ - محى الترحرح القطبي صوب الجنوب بالنسبة لتثبيت أفريقيا السبي
٤٧	أ . ب - خطوط العرص القديمة واتجاهات أمريكا الجنوبية عبر العصور الجيولوجية (من الكمبري وحتى الجوارسي)
٤٨	أ ، ب - المواقع النسيية لأمريكا الجنوبية وأفريقيا واستراليا في الباليوروي والحركة القطبية
٤٩	- نموذج للوح محيطي ذو حدود بناء في المنطقة الحدية بين لوح الأمريكتين غرباً ، ولوح أوراسيا شرقاً
٥٠	- نموذج للوح محيطي ذو حدود بناء وهدامة (باللوح الباسفيكي)
٥١	- نموذج آخر للحدود المتقاربة أو الهدامة (وهي لتقابل لوحان قاريان كل منهما شديد الصلابة لقدمة)
٥٢	- حدود صحائفه محايدة وذات حركة خفيفه ، تتزلق فيها الألواح أفقياً صوب بعضها ، دون حركة رأسية ويمثلها صدع أندرياس
٥٣	- الألواح أو الصحائف التكتونية (الكبرى والصغرى) .
٥٤	- الغمر البحري وأسبابه الرئيسية .
٥٥	- توزيع جليد البلايستوسين في نصفي العالم .

رقم الشكل	موضوعه
٥٦	- الغمر البحري وارتباطه بالبلايستوسين ، وخاصة فتراته الدفيئة (أو البين جليدية) .
٥٧	- في إعلاه يوضح أثر العامل التكتوبي في ظاهرة الغمر البحري (الالتواءات والانكسارات) .
٥٨	- النشاط البركاني أحد مسببات عمليات العمر البحري
٥٩	- خلاصة الدور الذي لعبه الغلاف المائي (للبحار والمحيطات) فكل صور الحياة نشأت به
٥٩	- التوازن الأرضي وأثره في اختفاء (قارتي أركتس وانتاليا)
٦٠	- ظاهرة الشواطئ البحرية المرفوعة (دليل سابق على الغمر البحري ولاحق على الجسر البحري)
٦١	- الحركات الأيوستاتية (بالعمر البحري) وآثارها في إختفاء المعابر الأرضية
٦٢	- ظاهرة الغمر البحري الحديث مع التطبيق على أمريكا الشمالية
٦٣	- خريطة توضح ظاهرة الغمر (أي الفرق) البحري القديم والحديث .
٦٤- أ	- التوازن الرأسي بين القارات وأعماق المحيطات على المنحنى الهبسوجرافي .
٦٤	- التوازن النصفى بين نصف الكرة القاري (حيث تتسع القارات الشمالية) ، وبين نصف الكرة المائي .
٦٥	أ - ب - نصف الكرة القاري أو اليابسي ، ونصف الكرة المائي أو المحيطي .
٦٦	- يلاحظ أن التوزيع العالمي الحالي لكتل القارات أنه يمتد في هيئة

رقم الشكل	موضوعه
	ثلاثة نطاقات قارية طوليه مزودجه
٦٧	- التجمع القاري المتوازن ، في القارات شبيه بالعجلة الترسية
٦٨	- في الحرأ (أ) منه إيضاح لوضع التقابل بين كتل المياه المحيطية والقارية . وفي الجزء (ب) منه إيضاح لأثبات وضع التقابل (البحري . القاري)
٦٩	- التوزيع المتوازن للماء و(البحار والمحيطات) ولليابس القاري على المستوى النصفي للكره الأرضية (شمال وجنوب خط الاستواء)
٧	- تقدر مساحة كتل الياس القاري مجتمعة حوالي ١٤٦ و ٥ مليون كم ^٢
٧١	- أحد خرائط سيدر (لعام ١٨٥٨م) التي ورد فيها ذكر المحيط الأولى
٧٢	- يوضح تاريخ قاع المحيط الهادي باتجاه الأسهم واتجاه الحدائه الجيولوجية
٧٣	أ- ب، عمر قشره القاع بالمحيط الهادي، وحافة مرتفع شرق الهادي
٧٤	- ١ ، ٢ ، - بداية تواجد المحيط الهادي ، ٢ والهادي بين ٦٠-٨٠ مليون سنة مضت .
٧٥	- يوضح شكل المحيط الهادي والقارات التي تساحله ، إضافة إلى جزره وبحاره الهامشية .
٧٦	- مجموعات الجزر الصغيرة (المرجانية) في جنوب غربي المحيط الهادي جزر ميلانزيا ، ميكرونزيا ، ثم بولينزيا .

رقم الشكل	موضوعه
٧٧	- نماذج من الجزر البحرية (المرجانية) ، الحلقية النوع والمنخفضة ثم المرجانية المرتفعة
٧٨	- جزر الفستون بالمحيط الهادي ، كنموذج للجزر الكبيرة
٧٩	- الخنادق البحرية العميقة ، ثغرات انكسارية تترك قاع المحيط الهادي .
٨٠	- الشكل العام للمحيط الأطلنطي هو حرف S
٨١	- خريطتي سيندر ، التي قاما بنشرهما مبكراً (عام ١٨٥٨م) لصدع الأطلنطي
٨٢	(شكل رقم ١-٨٢) نشأة الأطلنطي (منذ ٢ مليون سنة مضت)
	(شكل رقم ٢-٨٢) صدع الأطلنطي الشمالي (منذ ١٥ مليون سنة مضت)
	(شكل رقم ٣-٨٢) تباعد حواف فالق الأطلنطي الصدعي (أو المحيط الأوسط) .
	(شكل رقم ٤-٨٢) شكل الأطلنطي (منذ ٣٥ مليون سنة مضت) .
٨٣	٨٣ - أ - دراسة مقارنة تؤكد نشأة الصدع الأطلنطي الطولي (أ - لوارن كاري ، عند خط أعماق ٢٠٠ متر (عام ١٩٥٨م) ٨٣ - ب - خرائط أعماق ٩٠٠ متر (ليلارد) وف ي (أيفريت ، أ ، ج سميث) عام ١٩٦٥ م .
٨٤	- حافة وسط الأطلنطي الرئيسية والحافات الفرعية لها وهضبة تلجراف (وقطاع للحافة عن : ف ، م ، أونج) .

رقم الشكل	موضوعه
٨٥	أ - قطاع عرضي في حافة وسط الأطلنطي يكرر على توضيح أخدودها على طول ٧٢٥ كليو متراً
٨٦	ب - قطاع عرضي في أخدود بحيرة تنجانيقا بفارة أفريقيا ، يبرز التشابه بينه وبين حافة وسط الأطلنطي
٨٧	مصادر التلوث في الخوص الغربي للبحر المتوسط
٨٨	مجسم نه ثلاثة أبعاد ، يوضح الدورة المائية الخاصة بالبحر المتوسط ومدى تأثيره بالصرف النهري في دلتا النيل شرقاً
٨٩	المحيط الهندي محيطاً معلقاً باليابس في جاسه الشمالي
٩	تتكون سواحل الهندي من هضاب قديمة بقايا جندوانا السابقة
٩١	طاهرات القاع الموجبة (حافات فقرية عائصة) والسالبة (أخاديد وأحواض وصدوع) بقاع المحيط الهندي
٩٢	حدف جاوه (أرخبيل أو فوس الحزر الاندويسي)
٩٢	أ (١) الهد مند ٧ مليون سنة كانت تقع جنوب خط الاستواء
٩٢	أ (٢) تكوين حاجزا لتسعون مند ٥٣ مليون سنة مضت
٩٢	ب (٣) اتحاد الهندي شكله الحالي مند ٣٦ مليون سنة مضت
٩٢	ب (٤) إنتشار الطمي الكربوبي خلال ال ٣٦ مليون سنة السابقة وتكوين الدالات النهرية المروحية (للبنغال والسند)
٩٣	العلوي نظرية دارون في النمو المتتالي للشعاب الهامشية و الحاجزية والحلقية والسفلى للشعاب الهامشية أو الحاجزية بالنسبة للجزر البركانية (إحدى أرخبيل جزر القمر)
٩٤	ب - إنفتاح البحر الأحمر ، وتباعد ساحلية (نصف بوصه للعام)

رقم الشكل	موضوعه
	وقطاع سيسموجرافي عبر الأخدود الأوسط ، يوضح عمق الوادي المحوري بالبحر الأحمر
٩٥	- دورة الرياح في الشتاء والصيف وتأثر البحر الأحمر بها
٩٦	- قطاع بالبحر الأحمر يربط بين دورة الرياح ودورة التيارات المائية بالبحر الأحمر
٩٧	- مدينة وميناء السويس ، سبقتها مدينة القلزم التي خرت وحلت محلها السويس
٩٨	- مدينة وميناء العقبة
٩٩	- مدينة وميناء جدة (القديم والحديث)
١٠٠	- مدينة وميناء بور سودان
١٠١	- مدينة وميناء عدن
١٠٢	مصدر جليد نصف الكرة الشمالي (شرق وعرب جرينلند ، سبتزرجن ، شبه جزيرة السكا)
١٠٣	- قطاع عرضي يمتد ما بين اسكنديناوه (النرويج) مارا بجزيرة سبتزرجن متتهيا بكندا على الجانب الأمريكي ، يوضح ظاهرات القاع الموجبة بالمتجمد الشمالي .
١٠٤	- قطاع عرضي علوي في المتجمد الشمالي يبرز الدور السطحية للتيارات المائية بالمتجمد الشمالي ، وأنظمة الدورة مع اتجاه عقارب الساعة به .
١٠٥	- العلوي قطاع عرضي يمتد على خطي طول ١٠ شرقاً ، و ١٧٠ غرباً ، يبرز التيار الدائري حول انارككتيكا .

أولا : المراجع العربية التي وردت بالكتاب

- ١- إبراهيم أحمد ررفانه وآخرون ، الجغرافيا الطبيعية . مكتبة النهضة المصرية ، القاهرة ١٩٦٤م
- ٢- أحمد ركي ، في سبيل موسوعة علمية
- ٣- انستد (ج ف) . عرض جغرافي للعام من الوجهة البشرية ، ترجمة رمري بس . مرااحه مرسى أبو الليل ، مؤسسة سجل العرب ، القاهرة ١٩٦٦م
- ٤- ارمسريج سيري . « المنطقتان المتجمدتان » ، دار المعارف ، القاهرة ١٩٨١م
- ٥- أنور عبد العليم ، البحار والمحيطات ، دراسة طبيعية وبيولوجية للبحار والمحيطات وأعماقها وثرواتها الاقتصادية ، الدار القومية للطباعة والنشر ، الإسكندرية ، ١٩٦٤م
- ٦- أوهاج إبراهيم موسى ، الأسس البيئية للتخطيط الإقليمي الحضري ، جمهورية السودان الديمقراطية (د ت)
- ٧ - أيمن أبو الروس ، مثلث برمودا ، مكتبة ابن سينا ، القاهرة ، ١٩٨٩م
- ٨ - جودة حسين جودة ، معالم سطح الأرض ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، (د . ت) .
- ٩ - جودة حسنين جودة ، العصر الجليدي وعصور المطر في صحاري عالمنا الإسلامي ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٨٠ .
- ١٠ - جودة حسنين جودة وفتحي محمد أبو عيانة ، قواعد الجغرافيا العامة ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٠م .

- ١١ - جودي وولكنسن ، بيئة الصحاري الدافئة ، ترجمة علي علي البنا ، ط١ ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، الكويت ، ١٩٨٨ م
- ١٢ - جيمس افري جويس ، الإنسان تاريخ وحضارة ، ترجمة عبد الحميد عبد الغني ، القاهرة ، ١٩٦٦م
- ١٣ - رسمي إسماعيل الغرباوي ، أسس الجيولوجيا العامة والتطبيقية ، المفردات للنشر والتوزيع ، الرياض ، ١٤١٦هـ (١٩٩٦م)
- ١٤ - روجر منشل ، تطور الجغرافيا الحديثة ترجمة محمد السيد غلاب ودولت صادق ، الإنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٥٧م
- ١٥ - رينية كلوزيه ، تطور الفكر الجغرافي ، تعريب ، عبد الرحمن حميدة ، دار الفكر ، دمشق - سورية ، ١٩٨٢م (٢ ١٤ هـ)
- ١٦ - سعاد الصحن ، مبادئ الجغرافي العامة الطبيعية والبشرية ، الإنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٩م
- ١٧ - سعيد عبد الفتاح عاشور ، مدينة السويس ومنطقتها منذ الفتح العربي إلى بداية العصر الحديث .
- ١٨ - سليمان سعدون البدر ، دراسات في تاريخ الشرق الأدنى القديم ، منطقة الخليج العربي « خلال الألفين الثاني والأول قبل الميلاد » الكويت ، ١٩٧٤ م .
- ١٩ - شريف محمد شريف ، جغرافية البحار والمحيطات ، مكتبة الإنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٤م .
- ٢٠ - طه رضوان ومحمد محمود الديب ، أصول الجغرافيا الاقتصادية ، جامعة الأزهر ، القاهرة ، ١٩٨٨م .
- ٢١ - طه عبد العليم رضوان ، في الجغرافيا العامة ، مكتبة الإنجلو ، المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤م .
- ٢٢ - طلعت أحمد محمد عبده « العصر المطير وإثارة الجغرافية بالصحراء الشرقية » ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، من جامعة القاهرة ، ١٩٨٠م .

- ٢٣ - طلعت أحمد محمد عبده ، في الجغرافيا التاريخية ، دار المعرفة الجامعية ،
الأسكندرية ، ١٩٨٨م
- ٢٤ - طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية لشبه الجزيرة العربية في
عصور ما قبل التاريخ ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ، ١٩٨٨م
- ٢٥ - طلعت أحمد محمد عبده ، الجغرافيا التاريخية في البلايستوسين ،
النهضة المصرية ، القاهرة ، ١٩٩١م
- ٢٦ - طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في أصول
الجغرافيا العامة « الجغرافيا الطبيعية » ، دار المعرفة الجامعية ، الأسكندرية ،
١٩٩٥م
- ٢٧ - طلعت أحمد محمد عبده ، وحورية محمد حسين جاد الله ، في
جغرافية القارات ، دراسة طبيعية في النشأة والتكوين ، دار الخريجي للنشر
والتوزيع ، الرياض ، ١٩٩٦م
- ٢٨ - عبد العزيز طريح شرف الدين ، الجغرافيا المناخية والنباتية ، دار الجامعات
المصرية ، الأسكندرية ، الطبعة الثانية ، ١٩٨٨م
- ٢٩ - عبد العزيز طريح شرف ، جغرافية البحار ، ط١ ، مكتبة الخريجي ،
الرياض ١٩٨٤م (١٤٥ هـ)
- ٣ - عبد العزيز كامل ، في أرض النيل ، عالم الكتب ، الطبعة الأولى ،
القاهرة ، ١٩٧١م
- ٣١ - عبد الرحمن صادق الشريف ، جغرافية المملكة العربية السعودية ، جزء
أول ، وطبعة أولى دار المريخ للنشر ، الرياض ، ١٩٧٧م
- ٣٢ - عاطف حسر ثابت . أحمد حسن غنيم ، جابر محمود غنيم ، الثروة
المعدنية وتنمية المنطقة الساحلية للبحر الأحمر بجمهورية مصر العربية ، الهيئة
العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، وزارة الصناعة
والتعدين والبتروول ، ١٩٨٩م .
- ٣٣ - فتحي عبد الباقي الشيخ ، التخطيط الإقليمي ، والعمراني والبيئة لسواحل

- البحر الأحمر وخليج عدن ، وزارة التخطيط . جمهورية مصر العربية ، ١٩٨٨ .
- ٣٤ - فتحي محمد الشرقاوي ، بحيرات مثلث عمار الأخدودي الأثيوبي ، نشأتها وتطورها خلال الزمر الرابع - ص ص ١٢٦ - ١٣١ ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السادس والعشرون ، السنة السادسة والعشرون ، ١٩٩٤ م
- ٣٥ - كلاك أوجني ، في أعماق المحيطات ترجمة أحمد ركي . دار الهلال ، القاهرة ، (د ت)
- ٣٦ - محمد البهي العيسوي ، البحر الأحمر وخليج عدن نظرة حيولوجية وتعدينية ، الهيئة المصرية العامة للمساحة الحيولوجية والمشروعات التعدينية . القاهرة ١٩٨٤
- ٣٧ - محمد السيد غلاب ، تطور الجنس الشجري ، الطعة الرابعة . الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٧٧ م
- ٣٨ - محمد السيد غلاب ، مبادئ الجغرافيا الطبيعية ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٦٩ م
- ٣٩ - محمد حلمي جعفر ، الأقلمة والتنميط في الجغرافيا الزراعية ، مع مثال تطبيقي من مصر ، المجلة الجغرافية العربية ، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد السابع عشر ، السنة الرابعة عشرة ، لعام ١٩٨٥ م
- ٤٠ - محمد خميس الزوكة ، في جغرافية العالم الجديد ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٩ م .
- ٤١ - محمد خميس الزوكة ، جغرافية المياه ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٥ م .
- ٤٢ - محمد سعيد فارسي ، جدة نظام بيئي متغير ، أمانة مدينة جدة ، إدارة الأبحاث ، بحث رقم ٤ ، دار الاصفهاني للطباعة ، جدة ، (١٣٩٣ هـ) .
- ٤٣ - محمد فنطر ، الحضارة البونيقية في الوطن القبلي ، المنظمة العربية

- للثقافة، العلوم ، دار الثقافة ، المؤتمر السادس للآثار في البلاد العربية ، (ليبيا - طرابلس) من ١٨ - ٢٧ / ٩ / ١٩٧١ م ، الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، القاهرة
- ٤٤ - محمد متولى ، وجه الأرض ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٤ م
- ٤٥ - محمد محمود الديب ، الجغرافيا الاقتصادية ، ط ٣ ، الأنجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٣ م
- ٤٦ - محمد رياض وكوثر عبد الرسول ، الجغرافيا الاقتصادية ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧٠ م
- ٤٧ - محمد صفي الدين أبو العر ، مورفولوجية الأراضي المصرية ، دار النهضة العربية ، الطبعة الثانية ، القاهرة ١٩٦٦ م
- ٤٨ - محمد صبحي عبد الحكيم ، مدينة السويس وأثر قناه السويس في تطورها
- ٤٩ - المقريري ، المواعظ والاعتبار ، الجزء الأول (د ت)
- ٥٠ - مصطفى عامر ، ومحمد عوض محمد وسليمان حزين ، قواعد الجغرافيا العامة ، الطبعة الخامسة ، الطبعة الأميرية ، القاهرة ، ١٩٥٣ م
- ٥١ - ممدوح عبد الحميد فهمي ، غودج رياضي للكتل المائية في البحر الأحمر ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم برنامج دراسة بيئه البحر الأحمر وخليج عدن ، ج ٢ ، القاهرة ، ١٩٨٩ م
- ٥٢ - موسوعة سيليك السوسرية ، لعام ١٩٩٢ م .
- ٥٣ - المملكة العربية السعودية ، المؤسسة العامة لتحلية المياه المالحة ، تقرير بعنوان : « المياه العذبة من البحر ، ١٩٨٢ م .
- ٥٤ - نجيب يوسف بدوي ، القاره القطبية الجنوبية ، الإدارة العامة للثقافة بوزارة التعليم العالي ، مطبوعات البلاغ ، القاهرة ، ١٩٦٢ م .
- ٥٥ - نعمان شحاده ، علم المناخ ، الجامعة الأردنية ، ج ١ ، الطبعة الثانية ، الأردن ، ١٩٨٣ م (١٤٠٣) .

- ٥٦ - هاوكس (ج) . ول وولي ، أضواء على العصر الحجري الحديث ، ترجمه يسري الجوهري ، ثلاثة فصول مترجمة من كتاب «ما قبل التاريخ وبدايات المدنية» مكتبة الجامعة العربية ، بيروت . ١٩٧٠م .
- ٥٧ - وفاء محمد رفعت ، جمال عبد الهادي ، نحو تأصيل إسلامي للتاريخ ، فصله من مجلد دراسات في تاريخ شبه الجزيرة العربية ، الرياض ، ١٩٧٩م .
- ٥٨ - ياقوت الحموي ، معجم البلدان ، الجزء ٣ ، طبعه بيروت
- ٥٩ - يوسف عبد المجيد فايد ، دراسات في الأوقيانوغرافيا القاهرة ، ١٩٧١م .
- ٦٠ - يوسف عبد المجيد فايد ، جغرافيه المناخ والنبات ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧١م
- ٦١ - يوسف محمد حسن ، جيولوجية منطقة السويس ونوريع الثروة المعدنية بها ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم برنامج دراسه بيئة البحر الأحمر وخليج عدن ، ج ٢ ، القاهرة ١٩٨٩م

ثانياً: المراجع الأجنبية التي وردت بالكتاب

- 1 A.,Foucher. The Begginings Of Buddihist Art, (Transl by L B. and Thomas) 1917
- 2 Anne Terry White. "All About Our Changing Rocks" New York, 1955
- 3 Arab University of Beirut, Facilty of Arts, Geography Departmen. Readings, In Geography "Coasts And Maritime Development. 1994
- 4 Arab University of Beirut Reading In Greography Dar El Marafa El Gamaya, Alexandria University 1995
- 5 Arex William S Von. An Introduction to Physical Oceanography, London 1982
- 6 - Arthur N., Strahler, "Pysical Geography." Third Edition, New York, 1963
- 7 - Armstrong Sperry, "All About The Arctic and Antaratric", New York 1957
- 8 - Aruthur & Doris L. Holmes, Principles of Physical Geology, Third Edition, London, 1978.
- 9 - A., Holmes, Radioactivity and Earth Movements, Greological Society of Glasgow. vol., 18, 1928.
- 10 - A. T., Wilson, The Persian Gulf., London, 1928.
- 11 - Beandell H.J.L. Report On the Geology of the Red Sea Coast", Between Qoseir and Wadi Ranga. Petroleum Research. Bulletin. No. 13 Cairo. 1924.

- 12 - Bullard, E. C., Everett, J.E., and Smith, A.C., "The Fit of The of the Continents Around the Atlantic", Philosophical Transactions of the Royal Society, Vol . 258., 1965
- 13 - Bertha Morris Parker, The Earth Changing, Wisconsin, (U.S.A.).
- 14 - Bertha Morris Parker, Life Through the Ages, (U.S.A.) 1958.
- 15 - Cambridge Ancient History, Vol 1.,
- 16 - Carter and Brentnall, Man The World Over,. (Except Europe), London, 1949
- 17 - C C Carter & E.C Marchant, Continents New And Old, London, 1949
- 18 - Collins Double Book Encyclopedia & Dictionary, Revised Edition, With 223 Colour Photographs. Collins, London, 1968.
- 19 - Clifford Embleton & Cauchaline A.M., King, "Glacial and Preglacial Geomorphology" Great Britain, 1968.
- 20 - Clifford Embleton & Cauchaline A.M., King, "Glacial and Preglacial Geomorphology" Great Britain, 1968.
- 21 - Coleman, A.P "Ice Ages" Recent And Ancient, London. 1926.
- 22 - Cousteau J.Y & Dumas F., The Silent World, London, 1953.
- 23 - Creer, K.M. 1965, "A Symposium on Continental Drift." III., Transactions of the Royal Society, Vol., 258.
- 24 - Cuchlaine A.M., King, Introduction to Marine Geology and Geomorphology, Great Britain, 1979.
- 25 - Daly, Reginald, A., "Coral Reefs and Ice Ages", The Geographical Journal, Vol., XIVIII., No. 5, November 1916.
- 26 - Darracott, B.W. Fairhead, J.D., Girdler, R.W., and Hall, S.A., 1973,

- "The East African Rift System, In Implications of Continental Drift to the Earth Sciences, Vol. 2, edited by D.H. Tarling and S.K. Puncorn, Academic Press, London , and New York.
- 27 - David J., Burdon, Groundwater Resources of Saudi Arabia, United Nations, 1973
- 28 - D.G. Hogarth, The Nearer Eeast, London, 1902
- 29 - Du Toit, A.L., Our Wandering Continents, 1937, In Implications of Continental Drift to the Earth Science Vol.2, Edited by D.H. Tarling and S.K. Runcorn, Academic Press, London, and New York
- 30 - E. C Marchant & C.C Carter, Continents New and Old" (Except Europe), London, 1919
- 31 - E De Marton, A Shorter Physical Geography, Trans., London, 1948
- 32 - F H., Andrews. "In The Introduction to the Influence of Indian Art"
- 33 - Foreman, (J.B) Collins Double Book "Encyclopedia & Dictionary", Great Britain, 1989
- 34 - Glenn, T., Trewartha & Lyle H., Horne, An Introduction to Climate, Fifth Edition, (U.S.A.), 1980.
- 35 - Harm J., de Blij, Geography "Regions and Concepts", New York, 1978.
- 36 - Heathcote, R.L., Australia, New York, 1975.
- 37 - Jean - Rene Vanney, "La Terre", Paris, 1978.
- 38- John Ball, Contributions to the Geography of Egypt, Cairo, 1939.
- 39 - J.W. Gregory, "Physical And Structural Geography", Being Introductory Part of Geography, Structural Physical & Comparative, London, Glasgow.

- 40 - Kamal M., & E.A Eisa, Outline of Zoology, The Renaissance Bookshop, Cairo, 1974.
- 41 - Ketih Andrews, Beneath the Oceans, London, 1983.
- 42 - Kingdom of Saudi Arabia, Saline Water, Conversion Operation, Ryadh, 1982
- 43 - Lewis, G.M.. (1962) "Changing Emphasis in the Dessication of the Natural Environment of America Great plain area", Transaction of British Geographers, No. 30.
- 44 Mitchell Beazley Atlas of the Oceans, London, 1977.
- 45- Morgan, W J., "Rises, Trenches, Great Faults and Crustal Blocks, Journal of Geophysical Research , Vol. 73, No. 6, 1968.
- 46 Martin, H.. The Hypothesis of Continental drift in the Light of recent advances of Geological Knowledge in Brazil and Southwest Africa, No 7., Transactions of the Geological Society of South Africa, Annexure to vol., 64., 1961.
- 47 · Paul A. Aidhab, A Medieval Sea Port, S.N.R. vol. XXXVI, Part 2.pp. 64-70, June, 1955.
- 48 - Richard H., Bryant, "Physical Geography", 1976.
- 49 - Richard Moody, "Prehistoric World" The 3400 million Years before modern man, The Hamlyn Publishing Group, Italy, 1980.
- 50 - Said Rushdi, "The Geology of Egypt, New York, 1969.
- 51 - Said Farsi, Jeddah, A Changing Eco-System, Municipality of Jeddah Research Department Publication, No. 4.
- 52 - S. H. Beaver, E.S.T., Best and Others, "Norht America And Asia, London, 1939.

- 53 - S. A., Huzayyin, Arabia And The Far East, Their Commercial And Cultura Relations, In Graco- Roman And Irano Arabian Times, Cairo, 1949.
- 54 - Sam & Beryle Epstein, All Abut the Deserts, New York, 1958
- 55 Taylor, F.B. "Bearing of Tertiary Mountain Belt on The Earth's Plan" , Bulletin of Geological Society of America .Vol. 21, 1910
- 56 Thomas, J Abercrombie, Arabia Frankincense Trail, National Geographic, vol. 168, No 4 Octobre, 1985
- 57 Ton Crisp. The Active Earth, "Glaciers" Nairobi Kenya, 1982
- 58 Unstead (J.F), A World Survey From the "Human Aspect London 1964, The Human Aspect London 1964
- 59 · Valdimir & Nada Kovalike. The Ocean World, New York, 1966
- 60 - W B., Fisher, "The Middle East, "The Arabian Peninsula"
- 61 - W D Thornbury, "Principles of Geomorphology Teaching Staff of Geography Department, Geographical Essays, Cairo University, Dar Al Nahda El Arabia, Cairo, 1964.
- 62 - W & R., Chamber's, "Chamber's Concise Geography of the World, Edinburg. London, 1919, PP 18-19.

فهرس المحتوى

الصفحة	الموضوع
١١- ٥	مقدمة
	الفصل الأول «أهمية البحار والمحيطات»
١٨-١٥	ضخامة امتداد علاقتها المائي فوق سطح الأرض
٢٤-١٨	ضخامة الدور الحيوي الذي لعبته
٣٢-٢٥	ضخامة دورها المناخي (بشكل مصغر، وآخر مكبر)
٨٩-٣٢	تعدد أهميتها بالنسبة للإنسان
١١٤-٩٣	الفصل الثاني «تعريف البحر والخليج والمضيق (أو الممر المائي) والبرخ»
٩٤-٩٣	التعريف العلمي القديم للبحار (البحار السبعة)
١ ٢-٩٤	التعريف العلمي الحديث للبحار
١ ٦-١ ٢	التعريف الجيولوجي للبحار القديمة أو الجيوسنكليس
	التعريف الحديث (البحار المفتوحة أو الررفرية، والبحار الداخلية
١١ -١ ٦	شبه القارية)
١١٤-١١	الفرق بين البرخ ، والخليج ، والمضيق (أو الممر)
١٣١-١١٧	الفصل الثالث : «محاولات كشف البحار والمحيطات ونتائجها»
١٢٠-١١٧	الحقائق الكامنة خلف الأساطير البحرية
١٢٥-١٢٠	محاولات كشف البحار أو المحيطات (فردية ، جماعية)

الصفحة	الموضوع
١٢٨-١٢٦	الرحلات الجماعية الدولية (بريطانية، إسكندنافية، روسية، مصرية، فرنسية، أمريكية) . .
١٣ - ١٢٨	التشابه «الأوروجرافي» بين الغلاف الصخري وقاع الغلاف المائي
١٣١-١٣	النتائج المرتبطة بمحاولات كشف الغلاف المائي
١٩٩-١٣٥	الفصل الرابع : «كيف تكونت أحواض المحيطات ومياهاها»
١٧٧-١٣٧	نظريات وفرضيات تفسير نشأة فجوات المحيطات
١٩٢-١٧٧	نظريات وفرضيات تفسير نشأة مياه البحار والمحيطات
١٩٩-١٩٣	كيفية تكوين مياه البحار والمحيطات (بالتساقط، والأنشطة البركانية) . .
٢٤٢-٢ ٣	الفصل الخامس : «الغمر البحري» (آثاره وأهميته)
٢١٧-٢ ٣	الغمر البحري (تعريفه وأسبابه)
٢٤٢-٢١٧	أهمية الغمر البحري وآثاره الجغرافية
٢٦٣-٢٤٥	الفصل السادس : «التوازن المائي للبحار والمحيطات مع القارات»
٢٤٨-٢٤٥	التوازن الرأسى والمنحنى الهيسوجرافي
٢٥١-٢٤٨	التوازن الأفقي (بين نصفي الكرة الشمالي والجنوبي وبين نصفي الكرة الشرقي والغربي)
٢٥٥-٢٥١	الشكل المثلي المتوازن للقارات
٢٥٨-٢٥٥	وعلى مستوى الامتداد الطولي للماء واليابس القاري
	وعلى مستوى التقابل المائي للمحيطات مع القارات

الصفحة	الموضوع
٢٦٦-٢٦٧	وعلى مستوى التوازن الفرعي بين الحزامين (حزام الماء بنصف الكرة الجنوبي وحزام اليابس بنصف الكرة الشمالي)
٢٦٧-٢٦٩	الفصل السابع «المحيط الهادي (أو الباسفيك) دراسة إقليمية
٢٦٧-٢٧١	مساحته، شكله، حدوده بين ساحليه
٢٧١-٢٨١	كيمية نشأته وعلاقته بالمحيط الأقدم
٢٨١-٢٨٢	اتجاه الحداثة الجيولوجية لقاعه
٢٨٢-٢٨٦	الانحداد المستقبلي لقاع المحيط الهادي
٢٨٨-٢٩٥	دراسة إقليمية للمحيط الهادي (بعض جدره، ظاهرات قاعه الموجة والسالة)
٢٩٥-٣٠٧	ظاهرات القاع الموجية والسالة بالهادي
٣١٣-٣٤٨	الفصل الثامن «المحيط الأطلنطي» دراسة إقليمية
٣١٣-٣١٥	مساحته، شكله، حدوده بين ساحليه
٣١٦-٣٢٣	كيمية نشأته ونظوره (طبقاً للدراسات القديمة والحديثة وطبقاً لخطوط الايزوكرون)
٣٢٣-٣٢٥	أدلة نشأة الأطلنطي وارتباطها بالتغيرات (البيئية)
٣٢٥-٣٢٨	وعلاقتها بدراسات الأعماق ونقاط التطابق «لوران كاري»
٣٢٨-٣٢٩	أ، ب، ج، د
٣٢٨-٣٤٠	دراسة إقليمية لظاهرات القاع (الموجة والسالة بالأطلنطي) أي (الحواف الغائصة والجزر والخنادق والأحواض الغائصة)
٣٤١-٣٤٣	دراسة البحار الهامشية بالأطلنطي

الصفحة	الموضوع
٣٤٨-٣٤٣	دراسة الخصائص المائية للبحر المتوسط (وظاهرة تلوث مياهه وأسبابها)
٤٥٠-٣٥١	الفصل التاسع : «المحيط الهندي» دراسة إقليمية
٣٥٣-٣٥١	مساحته ، شكله ، حدوده بين سواحله
٣٥٩-٣٥٤	ظواهرات القاع (الموجة أو الحافة الغائصة به ، وظواهرات القاع السالبة)
٣٦٤-٣٦	نشأة وتطور المحيط الهندي
٣٧٢-٣٦٥	دراسة تطبيقية لإحدى مجموعات جزره (جزر القمر)
٣٨٦-٣٧٣	دراسة بحاره الهامشية مع التركيز على البحر الأحمر وأخدوده المحوري ، وكيفية تحرك جانبيه وانفتاحه ، ودراسة دورة مائه البحر الأحمر والتلوث (العمراني والصناعي والتعديني والبترولي ، مع أمثلة على التلوث العمراني من المملكة العربية السعودية ، مصر ، والأردن ، واليمن) . . .
٤٢٠-٤٩	الفصل العاشر : «محيط القطب الشمالي» دراسة إقليمية
٤٩	مساحته ، شكله ، حدوده الساحلية
٤١٣-٤٩	تطور النشأة وفقاً لآراء «تايلور وفجنر»
٤١٧-٤١٣	ظواهرات قاعه (الموجة كالحافات الجبلية الغائصة ، الرفارف القارية)
٤١٨-٤١٧	ارتباط دورة مياهه بظواهرات القاع
٤٢٠-٤١٨	بحاره الهامشية وجزره البارزة

الصفحة	الموضوع
٤٣٦-٤٢٣	الفصل الحادي عشر «المحيط الجنوبي» (محيط انтарكتيكا) دراسة إقليمية
٤٢٥-٤٢٣	لماذا عُرف محيط انтарكتيكا؟
	مساحته وكيفية شأته من خلال (حرائط التجمع القاري القديم،
٤٢٧-٤٢٥	وحرائط هجرة القطب طبقاً لدراسة «كارير Creer لعام ١٩٦٥م»)
٤٢٨-٤٢٧	ظواهرات القاع (السالة والموجبة)
٤٣١-٤٢٨	حصائص بياراته البحرية

